



Tableaux analytiques des programmes de formation en mathématiques
Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques

Projet financé par la Table Éducation Chaudière-Appalaches

FONDS RÉGIONAL DE SOUTIEN À L'ACTION CONCERTÉE ET À L'INNOVATION EN FORMATION PROFESSIONNELLE ET TECHNIQUE

Septembre 2012

Table des matières

Les membres de l'équipe du projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques.....	3
Guide de lecture des tableaux verts :	5
Guide de lecture des tableaux rouges:	6
Guide lecture des tableaux bleus:	7
Tableau 1 : Tableaux d'arrimage pour les cours de calcul différentiel, dont les préalables sont SN5 ou TS5 Thème : Les fonctions	8
Tableau 2 : Tableaux d'arrimage pour les cours de calcul différentiel, dont les préalables sont SN5 ou TS5 Thème : La factorisation d'expressions algébriques	11
Tableau 3 : Tableaux d'arrimage pour les cours de calcul différentiel, dont les préalables sont SN5 ou TS5 Thème : Les manipulations algébriques	14
Tableau 4 : Tableaux d'arrimage pour les cours de calcul différentiel, dont les préalables sont SN5 ou TS5 Thème : La résolution d'équations et d'inéquations	17
Tableau 5 : Tableau d'arrimage pour le premier cours de mathématiques en Techniques administratives, dont les préalables sont TS4 ou SN4.....	19
Tableau 6 : Tableau d'arrimage pour le premier cours de mathématiques en Technologie de l'architecture et Technologie minérale, dont les préalables sont TS4 ou SN4.....	21
Tableau 7 : Tableau d'arrimage pour le premier cours de mathématiques en Technologies du génie électrique, dont les préalables sont TS4 ou SN4.....	24
Tableau 8 : Tableau d'arrimage pour le premier cours de mathématiques en Technologies de génie mécanique, dont les préalables sont TS4 ou SN4	28

Les membres de l'équipe du projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques

Création et élaboration des tableaux d'arrimage :

- **Nadia Laflamme**, enseignante en mathématiques (Cégep de Lévis-Lauzon) ;
- **Geneviève Synnott**, conseillère pédagogique (Cégep de Lévis-Lauzon).

Soutien à l'élaboration des tableaux d'arrimage (section du secondaire) :

- **Josée Bédard**, enseignante en mathématiques (Commission scolaire des Navigateurs (CSDN)) ;
- **Patrick Roy**, conseiller pédagogique (CSDN).

Rédaction du rapport final:

- **Nadia Laflamme**, enseignante en mathématiques (Cégep de Lévis-Lauzon) ;
- **Geneviève Synnott**, conseillère pédagogique (Cégep de Lévis-Lauzon).

Soutien à la rédaction du rapport (section du secondaire) :

- **Patrick Roy**, conseiller pédagogique (CSDN).

Les auteurs autorisent l'utilisation de ce document et sa reproduction dans la mesure où l'usage qui est en fait est non commercial et que l'usage respecte les termes de la licence « *creative common* ». La citation de la source demeure obligatoire.

Ce document réunit, sous forme de tableaux, les résultats des échanges et des observations faites dans le cadre du projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques. Ils sont destinés aux professeurs du collégial et aux enseignants du secondaire afin de permettre la mise en perspective des programmes de formation des deux ordres d'enseignement en mathématiques.

Afin de faciliter la lecture de chacun des tableaux, un guide de lecture a été élaboré. Ces outils sont présentés au début du document. Chaque tableau a une couleur dominante afin de le distinguer des autres. Au sein de chaque tableau, à la section recommandation, des indications (texte d'une couleur différente) attirent l'attention en qualifiant la nature du travail à accomplir. Considérant cela, il est recommandé d'adopter un mode de reproduction et de diffusion qui permet de repérer ces éléments.

Le tableau suivant regroupe les principales recommandations d'utilisation formulées par les auteurs à leurs collègues au terme du travail.

	Spécificité des tableaux	Cours concernés		Recommandations aux professeurs	
		Collégial	Secondaire	du collégial	du secondaire
Ensemble des tableaux (1 à 8)	<i>Tableaux produits selon les termes de la licence « creative common » permettant un usage non commercial.</i>	Tous	Tous	Utiliser les tableaux afin de marquer la continuité de la formation entre les ordres dans une perspective de motivation et dans le respect des principes de l'approche orientante.	
Tableaux verts (1 à 4)	<i>Retour sur l'ensemble des notions présentes dans le cours de calcul différentiel du collégial et le lien avec le programme du secondaire.</i>	Préuniversitaire Calcul différentiel	SN4 et SN5 TS4 et TS5	Identifier dans les tableaux les notions moins bien maîtrisées ¹ par les arrivants du secondaire et assurer une révision. Identifier dans les tableaux les notions nouvelles à acquérir par les arrivants du secondaire en sus de celles propres au cours collégial.	Repérer les notions identifiées comme devant être revues en y consacrant un peu plus de temps. Repérer les notions identifiées comme un nouvel apprentissage et utiliser les activités d'exploration de la séquence TS ou l'activité d'approfondissement de la séquence SN pour donner suite.
Tableaux rouges (1 à 4)	<i>Tableaux illustrant à l'aide d'exercices typiques les principales notions tant au secondaire qu'au collégial.</i>	Préuniversitaire Calcul différentiel	SN4 et SN5 TS4 et TS5	Utiliser les tableaux dans un contexte de révision des acquis.	Utiliser les tableaux afin de marquer la pertinence des apprentissages à réaliser, d'identifier les cibles à atteindre. Utiliser les tableaux à des fins de révision. Porter une attention particulière au choix du matériel scolaire imprimé afin de proposer aux élèves des exercices typiques couvrant toutes les notions.
Tableaux bleus (5 à 8)	<i>Tableaux illustrant pour onze programmes de formation technique l'ensemble des notions présentes dans les cours de mathématiques du collégial et le lien avec le programme du secondaire.</i>	Technique Selon le cours	SN4 et SN5 TS4 et TS5	Identifier dans les tableaux les notions moins bien maîtrisées par les arrivants du secondaire et assurer une révision. Identifier dans les tableaux les notions nouvelles à acquérir par les arrivants du secondaire en sus de celles propres au cours collégial.	Repérer les notions identifiées comme devant être revues en y consacrant un peu plus de temps. Repérer les notions identifiées comme un nouvel apprentissage et utiliser les activités d'exploration de la séquence TS ou l'activité d'approfondissement de la séquence SN pour donner suite.

¹ Les notions moins bien maîtrisées correspondent à un consensus fait au sein de l'équipe au sujet des notions dont la compréhension et l'application posent de la difficulté à 20 % ou plus des nouveaux arrivants au collégial.

Guide de lecture des tableaux verts :

Liste des notions mathématiques

Année(s) du secondaire où chacune des notions mathématiques est enseignée.

Les éléments inscrits au niveau des colonnes *À considérer au collégial* ainsi que *Recommandations pour les cours de calcul différentiel* sont générales et sont décrits à titre informatif dans le but de faciliter le travail d'arrimage entre les deux ordres.

Thème : Les fonctions

Pour les cours de calcul différentiel dont les préalables sont SN5 ou TS5

Types de fonctions	Situation au secondaire	À considérer au collégial	Recommandations pour les cours de calcul différentiel (intégral)
Constante	3 ^e sec.	Acquis généralisé : notation usuelle $y = b$	Aucune
Linéaire	3 ^e sec., TS4 et SN4	Acquis généralisé : notation usuelle $y = ax + b$ ou $y = ax + k$	Aucune
Quadratique	TS5 et SN4	Acquis généralisé : formes canonique et générale tant sur le plan graphique qu'algébrique. La forme factorisée $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ est la moins utilisée, tant pour le sens que pour l'approche graphique.	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure de cette fonction.
Fonctions puissances	TS5 et SN5	Représentations graphiques de la fonction de base $y = \sqrt{x}$ approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k.	Seule la fonction racine carrée est abordée au secondaire. Les enseignants du collégial <u>devront enseigner</u> les familles de fonctions puissances paires et impaires avec exposants fractionnaires et exposants entiers. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser.
Valeur absolue	SN5	Seuls SN5 l'auront abordé avec les paramètres a, h et k (on fait souvent disparaître le paramètre b). Les élèves ne maîtrisent pas la définition même de la fonction, soit $ x = \begin{cases} -x & \text{si } x \leq 0 \\ x & \text{si } x > 0 \end{cases}$	Les enseignants du collégial devront préciser localement aux enseignants du secondaire l'importance algébrique et graphique de la fonction valeur absolue en calcul différentiel. La définition de la fonction valeur absolue <u>doit être revue</u> au collégial en début de session.
Par parties	3 ^e sec.	En 3 ^e secondaire, la représentation graphique en relation avec le contexte est privilégiée comme la rémunération pendant et après les heures régulières de travail (salaire et demi, salaire double). En 5 ^e secondaire, les élèves ne maîtrisent pas nécessairement l'approche graphique de fonctions telles que $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 4 & \text{si } x \leq 2 \\ \sqrt{x-3} & \text{si } x \geq 3 \end{cases}$	La fonction par parties <u>doit être enseignée</u> en début de session. Il s'agira d'un <u>nouvel apprentissage</u> à faire réaliser.
Inversement proportionnelle	TS5 et SN5	Représentations graphiques de la fonction de base approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k. La forme générale (fonction linéaire/fonction linéaire) a elle aussi été étudiée.	Les enseignants du secondaire utilisent davantage le terme fonction rationnelle. Il faudrait le préciser aux étudiants.
Inversement proportionnelle au carré	N'est jamais abordée	Aucune	La fonction inversement proportionnelle au carré <u>doit être enseignée</u> en début de session. Il s'agira d'un <u>nouvel apprentissage</u> à faire réaliser.
Exponentielle	TS4 et TS5 SN5	Représentations graphiques de la fonction de base approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k. La base e est peu abordée et seulement en 5 ^e secondaire.	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure des fonctions de base. <u>Revoir le tout avec e.</u>
Logarithmique	TS4 et TS5 SN5	Représentations graphiques de la fonction de base approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k. La base e(lnx) est très peu abordée et seulement en 5 ^e secondaire.	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure des fonctions de base. <u>Revoir le tout avec e.</u>
Fonctions trigonométriques	TS5 et SN5	Représentations graphiques des trois fonctions. Approfondissement de la fonction sinus/cosinus/tangente au moyen des paramètres a, b, h et k.	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure des fonctions de base.
Fonctions trigonométriques inverses	TS5 et SN5	Bien que le programme recommande que les fonctions arc sinus et arc cosinus soient principalement abordées à titre d'opérations réciproques au regard de la résolution d'équations ou d'inéquations, il est fort possible que ces notions soient complètement nouvelles à tous les niveaux. Certains volumes approuvés par le Ministère abordent ces fonctions, mais d'autres non.	Les fonctions trigonométriques inverses <u>devront être revues</u> au collégial au moment d'aborder les dérivées de ces fonctions.
Domaine de fonctions	TS5 et SN5	Les élèves peuvent déterminer les domaines des fonctions abordées dans le présent document en utilisant l'approche graphique.	Les domaines des fonctions <u>devront être approfondis considérablement</u> en début de session. Considérant les attentes des enseignants du collégial, il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser.

Les recommandations mises en évidence par la couleur **mauve** mettent en relief ce qui constitue de nouveaux apprentissages à faire réaliser aux étudiants avant d'être en mesure d'amorcer les nouveaux apprentissages dans un cours de calcul différentiel ayant pour préalable SN5 ou TS5.

Les recommandations mises en évidence par la couleur **bleue** permettent d'établir ce qui est moins bien maîtrisé par les étudiants et qui nécessitera une révision dans un cours de calcul différentiel ayant pour préalable SN5 ou TS5.

Guide de lecture des tableaux rouges :

Liste des notions mathématiques

Il s'agit ici des connaissances antérieures que nous considérons stables et qu'environ 80% des élèves ont acquises avant de quitter le secondaire.

Ce que l'étudiant apprendra à réaliser en amorce des différents concepts étudiés dans le cours Calcul différentiel.

Les fonctions		
Types de fonctions	Ce que tu as fait au secondaire...	Ce que tu devras faire au collégial...
Constante	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3$ et déterminer son taux de variation.	Représenter graphiquement la fonction $y = -2$ et déterminer son taux de variation.
Linéaire	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3x - 5$ et déterminer son taux de variation et son ordonnée à l'origine.	Représenter graphiquement la fonction $y = 3x - 5$ et déterminer son taux de variation.
Quadratique	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = x^2 - 6x + 8$ et déterminer son sommet, son ordonnée à l'origine et ses zéros s'il y en a. Même chose pour la fonction $f(x) = -3(x-2)^2 + 12$	Représenter graphiquement la fonction $y = -2x^2 + x + 3$ et déterminer les points d'intersection avec les axes.
Fonctions puissances (fonction racine carrée)	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3\sqrt{-2(x-1)} + 5$ et déterminer son domaine, son image, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro.	Représenter graphiquement la fonction $y = \sqrt{x}$ et déterminer son domaine. Représenter graphiquement la fonction $y = \sqrt[3]{x}$ et déterminer son domaine.
Valeur absolue	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -3 x-1 + 5$ et déterminer son domaine, son image, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro.	Représenter graphiquement la fonction $y = x $ et noter cette fonction sous forme de fonction par parties
Par parties	Zoé travaille au salaire minimum de 9,90 \$ les 40 premières heures de la semaine. Après 40 heures, les 10 premières heures supplémentaires sont payées 5 \$ de l'heure de plus et toutes les autres sont payées 10 \$ de plus par heure. Représente graphiquement cette situation.	Soit la fonction suivante $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & \text{si } x < -2 \\ x^2 + 1 & \text{si } -1 < x < 0 \\ \frac{1}{x-3} & \text{si } x \geq 2 \end{cases}$, représenter graphiquement et déterminer son domaine.
Inversement proportionnelle	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = \frac{2x-4}{x+1}$ et déterminer son domaine, son image, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro. Même chose pour la fonction : $f(x) = \frac{4}{x+2} - 5$. Trouver les équations des asymptotes des fonctions $f(x) = \frac{4}{x-2} + 3$ et $f(x) = \frac{3x-2}{2x+5}$	Représenter graphiquement la fonction $y = \frac{1}{x}$ et déterminer son domaine et ses asymptotes.
Inversement proportionnelle au carrée	Pas au programme du secondaire	Représenter graphiquement la fonction $y = \frac{1}{x^2}$ et déterminer son domaine et ses asymptotes.
Exponentielle	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3(2)^x - 4$ et déterminer son domaine, son image, l'équation de son asymptote, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro (s'il y a lieu). Même chose pour la fonction : $f(x) = -3\left(\frac{1}{3}\right)^x - 4$	Représenter graphiquement la fonction $y = 2^x$ et déterminer son domaine. Représenter graphiquement la fonction $y = e^x$ et déterminer son domaine.
Logarithmique	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3\log(x-2) - 4$ et déterminer son domaine, son image, l'équation de son asymptote, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine (s'il y a lieu) et son zéro. Même chose pour la fonction $f(x) = -3\log_{\frac{1}{2}} - 2x + 5$	Représenter graphiquement la fonction $y = \ln x$ et déterminer son domaine. Représenter graphiquement la fonction $y = \log x$ et déterminer son domaine.
Sinus	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 4 \sin 2(x-\pi)$ et déterminer son domaine, son image, son amplitude, sa période, son déphasage, sa variation, ses signes, ses extrémums, son ordonnée à l'origine et ses zéros.	Représenter graphiquement la fonction $y = \sin x$ sur $[0, 2\pi]$ et déterminer ses minimums et maximums.
Cosinus	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -4 \cos 2x + 3$ et déterminer son domaine, son image, son amplitude, sa période, son déphasage, sa variation, ses signes, ses extrémums, son ordonnée à l'origine et ses zéros.	Représenter graphiquement la fonction $y = \cos x$ sur $[0, 2\pi]$ et déterminer ses minimums et maximums.
Tangente	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -\tan \frac{x}{2} + 1$ et déterminer son domaine, son image, sa période, sa variation, ses signes, ses extrémums, son ordonnée à l'origine et ses zéros.	Représenter graphiquement la fonction $y = \tan x$ sur $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$ et déterminer ses asymptotes.
Composition de fonctions	Soit $f(x) = 3x - 1$, $g(x) = 4x + 2$, déterminer $f(g(x))$ ou $(f \circ g)(x)$	Soit $f(x) = \sqrt{x}$, $x(t) = 2t^2 + t - 5$ et $t(z) = \frac{1}{z}$, déterminer $x(z)$ et $f(t)$.
Domaine de fonctions	À l'aide de la représentation graphique, déterminer le domaine des fonctions suivantes : a) $f(x) = 4x - 4$ b) $g(x) = -5\sqrt{x-1} + 3$ c) $h(x) = -3\log_2(3-x) + 1$	Déterminer les domaines des fonctions suivantes : a) $f(x) = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{x(x-4)}{2}}$ b) $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$ c) $f(x) = \frac{x^2-9}{7x^2+9x-10}$



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Guide lecture des tableaux bleus :

Les éléments inscrits dans cette colonne sont généraux et décrivent, à titre informatif, les acquis de la clientèle possédant le prélabale demandé pour les programmes techniques concernés (soit TS4 ou SN4). Le but de cet outil est encore une fois de faciliter le travail d'arrimage entre les deux ordres.

Année(s) du secondaire où chacune des notions mathématiques est enseignée.

Liste des notions mathématiques

Les éléments inscrits dans cette colonne sont de nature générale et informent à propos des acquis supplémentaires de la clientèle ayant suivi les cours TS5 ou SN5. Le but de cette section est d'aviser les enseignants du collégial des acquis qui peuvent différer d'un étudiant à un autre, selon les cours de mathématiques suivis au secondaire.

Arrimage pour le premier cours de mathématiques en Technologies du génie électrique, dont les prélabales sont TS4 ou SN4

Notions mathématiques	Prélabale obligatoire TS4-SN4	Remarques à considérer pour le prélabale obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Fonctions exponentielles : - Définition; - Propriétés des exposants; - Résolution d'équations. ----- Modélisation exponentielle: reconnaissance du modèle approprié.	TS4 3 ^e sec., TS4 et SN4 TS4 TS4	Les élèves de TS4 ont modélisé verbalement, algébriquement, graphiquement, à l'aide d'une table de valeurs ou d'un nuage de points la fonction exponentielle. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les prélabales TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Attention, la base e aura peu été utilisée en Sec. 5 (voir tableau d'arrimage <u>Les fonctions</u>). À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les prélabales TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Fonctions logarithmiques : - Définition; - Propriétés; - Résolution d'équations; - Modélisation logarithmique.	TS4 de façon très brève TS4 TS4	La fonction logarithmique a été introduite <u>aux élèves de TS4 seulement</u> en relation avec la fonction exponentielle (à titre de réciproque). Les élèves de TS4 auront appris à manipuler les logarithmes au moyen de la calculatrice et sont en mesure de faire des changements de base. Nous <u>devons</u> donc considérer qu'il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les prélabales TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Les élèves de TS5 n'auront pas vu les 3 propriétés suivantes : $a^{\log_a(N)}$, $\log_a(N \times M)$, $\log_a\left(\frac{N}{M}\right)$ Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent les résolutions d'équations logarithmiques qu'au moyen d'une calculatrice. Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e secondaire. Il y aura une grande disparité entre prélabales TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Angles (définition d'angle en degrés) Angles (définition d'angle en radians)	3 ^e sec., TS4 et SN4 Jamais abordé	Les élèves ne connaissent pas la définition des radians.	TS5 et SN5	Il y aura une grande disparité entre les prélabales TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Fonctions trigonométriques : - cercle trigonométrique et angles remarquables; ----- - rapports trigonométriques dans un triangle rectangle; ----- - fonctions trigonométriques inverses.	Jamais abordé TS4 et SN4 Jamais abordé	Les étudiants ayant le prélabale obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser. ----- Les rapports trigonométriques dans un triangle rectangle sont bien maîtrisés par l'ensemble des élèves. Plusieurs enseignants utilisent SohCahToa pour faire apprendre les 3 rapports (sinus/cosinus/tangente). ----- Les étudiants ayant le prélabale obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	TS5 et SN5	Il sera fort pertinent pour ces élèves de <u>bien revoir</u> le cercle trigonométrique, car on ne peut considérer qu'il soit maîtrisé. Notons aussi le fait qu'il y ait également une différence en terme de langage, car au secondaire on parle de valeurs exactes, et non pas de valeurs remarquables, pour référer aux valeurs du cercle trigonométrique. Il y aura une <u>grande disparité</u> entre les prélabales TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5. ----- Les rapports trigonométriques sont réinvestis en 5 ^e secondaire dans l'étude des composantes d'un vecteur. ----- Il y pourrait y avoir une <u>disparité</u> entre les élèves, car certains volumes approuvés par le ministère abordent ces fonctions, mais d'autres non.

Les recommandations mises en évidence par la couleur **rouge** font mention d'une grande disparité entre :

- les prélabales obligatoires TS4 et SN4 ;
- les prélabales obligatoires TS4-SN4 et les acquis supplémentaires recensés pour les cours TS5-SN5.

Les recommandations mises en évidence par la couleur **bleue** permettent d'établir ce qui est moins bien maîtrisé par les étudiants ayant les acquis de TS5 ou SN5 et qui nécessitera une révision dans le premier cours de mathématiques au collégial.

Les recommandations mises en évidence par la couleur **mauve** mettent en relief ce qui constitue de nouveaux apprentissages à faire réaliser aux étudiants avant d'être en mesure d'amorcer l'apprentissage dans leur premier cours de mathématiques au collégial pour les élèves en provenance de TS4-SN4 et/ou TS5-SN5.

Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Lafamme et Geneviève Symonett (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](#).

Tableau 1 :

**TABLEAUX D'ARRIMAGE POUR LES COURS DE CALCUL DIFFÉRENTIEL,
DONT LES PRÉALABLES SONT SN5 OU TS5**

THÈME : LES FONCTIONS

Types de fonctions	Situation au secondaire	À considérer au collégial	Recommandations pour les cours de calcul différentiel (intégral)
Constante	3 ^e sec.	Acquis généralisé : notation usuelle $y = b$	Aucune
Linéaire	3 ^e sec., TS4 et SN4	Acquis généralisé : notation usuelle $y = ax + b$ ou $y = ax + k$	Aucune
Quadratique	TS5 et SN4	Acquis généralisé : formes canonique et générale tant sur le plan graphique qu'algébrique. La forme factorisée $f(x) = a(x - x_1)(x - x_2)$ est la moins utilisée, tant pour le sens que pour l'approche graphique.	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure de cette fonction.
Fonctions puissances	TS5 et SN5	Représentations graphiques de la fonction de base $y = \sqrt{x}$ approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k.	Seule la fonction racine carrée est abordée au secondaire. Les enseignants du collégial devront enseigner les familles de fonctions puissances paires et impaires avec exposants fractionnaires et exposants entiers. Il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser.
Valeur absolue	SN5	Seuls SN5 l'auront abordé avec les paramètres a, h et k (on fait souvent disparaître le paramètre b). Les élèves ne maîtrisent pas la définition même de la fonction, soit $ x = \begin{cases} -x & \text{si } x \leq 0 \\ x & \text{si } x > 0 \end{cases}$	Les enseignants du collégial devront préciser localement aux enseignants du secondaire l'importance algébrique et graphique de la fonction valeur absolue en calcul différentiel. La définition de la fonction valeur absolue doit être revue au collégial en début de session.
Par parties	3 ^e sec.	En 3 ^e secondaire, la représentation graphique en relation avec le contexte est privilégiée comme la rémunération pendant et après les heures régulières de travail (salaire et demi, salaire double). En 5 ^e secondaire, les élèves ne maîtrisent pas nécessairement l'approche graphique de fonctions telles que $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x + 4 & \text{si } x \leq 2 \\ \sqrt{x - 3} & \text{si } x \geq 3 \end{cases}$	La fonction par parties doit être enseignée en début de session. Il s'agira d'un nouvel apprentissage à faire réaliser.
Inversement proportionnelle	TS5 et SN5	Représentations graphiques de la fonction de base approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k. La forme générale (fonction linéaire/fonction linéaire) a elle aussi été étudiée.	Les enseignants du secondaire utilisent davantage le terme fonction rationnelle. Il faudrait le préciser aux étudiants.
Inversement proportionnelle au carré	N'est jamais abordée	Aucune	La fonction inversement proportionnelle au carré doit être enseignée en début de session. Il s'agira d'un nouvel apprentissage à faire réaliser.
Exponentielle	TS4 et TS5 SN5	Représentations graphiques de la fonction de base approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k. <u>La base e est peu abordée et seulement en 5^e secondaire.</u>	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure des fonctions de base. Revoir le tout avec e.
Logarithmique	TS4 et TS5 SN5	Représentations graphiques de la fonction de base approfondie au moyen des paramètres a, b, h et k. <u>La base e(lnx) est très peu abordée et seulement en 5^e secondaire.</u>	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure des fonctions de base. Revoir le tout avec e.
Fonctions trigonométriques	TS5 et SN5	Représentations graphiques des trois fonctions. Approfondissement de la fonction sinus/cosinus/tangente au moyen des paramètres a, b, h et k.	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure des fonctions de base.
Fonctions trigonométriques inverses	TS5 et SN5	Bien que le programme recommande que les fonctions arc sinus et arc cosinus soient principalement abordées à titre d'opérations réciproques au regard de la résolution d'équations ou d'inéquations, il est fort possible que ces notions soient complètement nouvelles à tous les niveaux. Certains volumes approuvés par le Ministère abordent ces fonctions, mais d'autres non.	Les fonctions trigonométriques inverses devront être revues au collégial au moment d'aborder les dérivées de ces fonctions.
Domaine de fonctions	TS5 et SN5	Les élèves peuvent déterminer les domaines des fonctions abordées dans le présent document en utilisant l'approche graphique.	Les domaines des fonctions devront être approfondis considérablement en début de session. Considérant les attentes des enseignants du collégial, il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser.



Les fonctions

Types de fonctions	Ce que tu as fait au secondaire...	Ce que tu devras faire au collégial...
Constante	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3$ et déterminer son taux de variation.	Représenter graphiquement la fonction $y = -2$ et déterminer son taux de variation.
Linéaire	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3x - 5$ et déterminer son taux de variation et son ordonnée à l'origine.	Représenter graphiquement la fonction $y = 3x - 5$ et déterminer son taux de variation.
Quadratique	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = x^2 - 6x + 8$ et déterminer son sommet, son ordonnée à l'origine et ses zéros s'il y en a. Même chose pour la fonction $f(x) = -3(x-2)^2 + 12$	Représenter graphiquement la fonction $y = -2x^2 + x + 3$ et déterminer les points d'intersection avec les axes.
Fonctions puissances (fonction racine carrée)	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3\sqrt{-2(x-1)} + 5$ et déterminer son domaine, son image, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro.	Représenter graphiquement la fonction $y = \sqrt{x}$ et déterminer son domaine. Représenter graphiquement la fonction $y = \sqrt[3]{x}$ et déterminer son domaine.
Valeur absolue	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -3 x-1 + 5$ et déterminer son domaine, son image, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro.	Représenter graphiquement la fonction $y = x $ et noter cette fonction sous forme de fonction par parties
Par parties	Zoé travaille au salaire minimum de 9,90 \$ les 40 premières heures de la semaine. Après 40 heures, les 10 premières heures supplémentaires sont payées 5 \$ de l'heure de plus et toutes les autres sont payées 10 \$ de plus par heure. Représente graphiquement cette situation.	Soit la fonction suivante $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} & \text{si } x \leq -2 \\ x^2 + 1 & \text{si } -1 < x < 0 \\ \frac{1}{x-3} & \text{si } x \geq 2 \end{cases}$, représenter graphiquement et déterminer son domaine.
Inversement proportionnelle	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = \frac{2x-4}{x+1}$ et déterminer son domaine, son image, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro. Même chose pour la fonction : $f(x) = \frac{4}{x+2} - 5$. Trouver les équations des asymptotes des fonctions $f(x) = \frac{4}{x-2} + 3$ et $f(x) = \frac{3x-2}{2x+5}$	Représenter graphiquement la fonction $y = \frac{1}{x}$ et déterminer son domaine et ses asymptotes.
Inversement proportionnelle au carrée	Pas au programme du secondaire	Représenter graphiquement la fonction $y = \frac{1}{x^2}$ et déterminer son domaine et ses asymptotes.
Exponentielle	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3(2)^x - 4$ et déterminer son domaine, son image, l'équation de son asymptote, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine et son zéro (s'il y a lieu). Même chose pour la fonction : $f(x) = -3\left(\frac{1}{3}\right)^x - 4$	Représenter graphiquement la fonction $y = 2^x$ et déterminer son domaine. Représenter graphiquement la fonction $y = e^x$ et déterminer son domaine.
Logarithmique	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 3 \log(x-2) - 4$ et déterminer son domaine, son image, l'équation de son asymptote, sa variation, ses signes, son extrémum, son ordonnée à l'origine (s'il y a lieu) et son zéro. Même chose pour la fonction $f(x) = -3 \log_{\frac{1}{2}} - 2x + 5$	Représenter graphiquement la fonction $y = \ln x$ et déterminer son domaine. Représenter graphiquement la fonction $y = \log x$ et déterminer son domaine.
Sinus	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = 4 \sin 2(x - \pi)$ et déterminer son domaine, son image, son amplitude, sa période, son déphasage, sa variation, ses signes, ses extrémums, son ordonnée à l'origine et ses zéros.	Représenter graphiquement la fonction $y = \sin x$ sur $[0, 2\pi]$ et déterminer ses minimums et maximums.
Cosinus	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -4 \cos 2x + 3$ et déterminer son domaine, son image, son amplitude, sa période, son déphasage, sa variation, ses signes, ses extrémums, son ordonnée à l'origine et ses zéros.	Représenter graphiquement la fonction $y = \cos x$ sur $[0, 2\pi]$ et déterminer ses minimums et maximums.
Tangente	Représenter graphiquement la fonction $f(x) = -\tan \frac{x}{2} + 1$ et déterminer son domaine, son image, sa période, sa variation, ses signes, ses extrémums, son ordonnée à l'origine et ses zéros.	Représenter graphiquement la fonction $y = \tan x$ sur $[-\pi/2, \pi/2]$ et déterminer ses asymptotes.
Composition de fonctions	Soit $f(x) = 3x - 1$, $g(x) = 4x + 2$, déterminer $f(g(x))$ ou $(f \circ g)(x)$	Soit $f(x) = \sqrt{x}$, $x(t) = 2t^2 + t - 5$ et $t(z) = \frac{1}{z}$, déterminer $x(z)$ et $f(t)$.
Domaine de fonctions	À l'aide de la représentation graphique, déterminer le domaine des fonctions suivantes : a) $f(x) = 4x - 4$ b) $g(x) = -5\sqrt{x-1} + 3$ c) $h(x) = -3 \log_2(3-x) + 1$	Déterminer les domaines des fonctions suivantes : a) $f(x) = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{x(x^2-4)}{2}}$ b) $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$ c) $f(x) = \frac{x^2-9}{7x^2+9x-10}$



Tableau 2 :

**TABLEAUX D'ARRIMAGE POUR LES COURS DE CALCUL DIFFÉRENTIEL,
DONT LES PRÉALABLES SONT SN5 OU TS5**

THÈME : LA FACTORISATION D'EXPRESSIONS ALGÈBRIQUES

Techniques	Situation au secondaire	À considérer au collégial	Recommandations pour les cours de calcul différentiel
Mise en évidence de facteurs	3 ^e sec., SN4-SN5 et TS4-TS5	Même si elle est au programme de la 3 ^e sec., cette notion est souvent enseignée à partir de la 4 ^e sec., en raison du programme de 3 ^e sec. qui est très chargé. Les élèves du secondaire font des simples mises en évidence d'un <u>terme</u> , mais <u>très peu</u> de parenthèses communes. La mise en évidence d'un facteur, tel que \sqrt{x} , et la mise en évidence de facteurs qui sont des polynômes, comme dans cet exemple $2(2x-1)(3x+1)^3 - 3(2x-1)^2(3x+1)^2$, ne sont pas abordées au secondaire.	La mise en évidence d'un terme commun est maîtrisée par les élèves. Toutefois, il ne faut surtout pas s'attendre à ce qu'ils puissent généraliser par eux-mêmes cette technique avec des formes plus complexes. Les mises en évidence de polynômes de puissances fractionnaires et d'un terme non commun doivent être enseignées en début de session. Il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser.
Trinôme de la forme $x^2 + bx + c$	Abordé avec la méthode somme produit en utilisant m et n en SN4, TS5 et SN5 par beaucoup d'enseignants $(x-n)(x-m)$	Théoriquement, cette méthode n'est pas vue en TS4. Certains enseignants au secondaire ne font pas de distinction entre $x^2 + bx + c$ et $ax^2 + bx + c$. Ainsi, leurs élèves utilisent toujours la méthode avec la double mise en évidence.	Aucune
Trinôme de la forme $ax^2 + bx + c$	Abordé avec la méthode somme produit en utilisant m et n en SN4 et TS5 $bx = mx + nx$	Théoriquement, cette méthode n'est pas vue en TS4, seulement en TS5. On pourrait s'attendre à constater une disparité entre les élèves de TS et SN. Ceux de SN5 ont vu cette technique au début de leur 4 ^e sec. Il faut donc revenir clairement sur cette technique.	La factorisation $ax^2 + bx + c$ doit être revue au collégial afin de réactiver la méthode P=a*c et S=b.
Différence de carrés $a^2 - b^2$	Abordé en SN4-SN5 et TS4-TS5	Les différences de carrés, telle que $(x-2)^2 - 9$, ont été vues principalement lors de la complétion de carré. Les élèves éprouveront peut-être des difficultés à faire un lien avec la notion de différence de carrés.	Les différences de carrés comportant des polynômes, telles que $(x-2)^2 - 9$, doivent être revues au collégial.
Complétion de carré	Abordé en TS5 et en SN4-SN5. Très souvent, on ajoute $\left(\frac{b}{a}\right)^2$	Nous devons prendre le temps de faire des liens entre les différences de carrés et la notion de complétion du carré. Ces deux concepts étant fort probablement distincts dans l'esprit des élèves.	La complétion de carré doit être revue au collégial.
Somme de cubes $a^3 + b^3$ Différence de cubes $a^3 - b^3$	Jamais abordé	Ces deux types de factorisation ne figurent pas au programme du secondaire.	Ces deux formes doivent être enseignées en début de session. Il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser.
Division algébrique afin de déterminer les facteurs	TS4 et SN4	La division algébrique pour déterminer des facteurs est peu utilisée, par exemple :	La division algébrique devra être revue au collégial afin que les élèves puissent faire des liens entre cette notion et le concept de facteurs.
Langage : termes et facteurs	Terme est abordé en 2 ^e sec. en introduction à l'algèbre et le terme facteur est peu utilisé.	Nous avons demandé aux enseignants du secondaire d'insister davantage sur la différence de ces deux mots. $4x$ est un terme de $4x - 5$ et $(x-1)$ est un facteur de $(x-1)(2x+5)$	La terminologie et le sens mathématique de ces deux éléments doivent être revus au collégial.



La factorisation d'expressions algébriques

Techniques	Ce que tu as fait au secondaire...	Ce que tu devras faire au collégial...
Mise en évidence de facteurs	<p>Mettre en évidence : $4x$ dans $4x^2 + 16x$</p> <p>Mettre en évidence : $\cos x$ dans $\cos^2 x + \cos x \sin x$</p> <p>Faire une double mise en évidence dans : $ax^2 + 2 + 2x^2 + a$</p>	<p>Mettre en évidence : x^2 dans $2x^3 + 4x^2 + 5x - 3$</p> <p>Mettre en évidence : \sqrt{x} dans $3x^2 - 5x - 7 + 2\sqrt{x} - 6x^{3/2} + 4x^{5/2}$</p> <p>Mettre en évidence : $(2 - x)$ dans $2x(4 - x^2) - (x^2 - 5x + 6)$</p> <p>Factoriser : $2(2x - 1)(3x + 1)^3 - 3(2x - 1)^2(3x + 1)^2$</p>
Trinôme de la forme $ax^2 + bx + c$	<p>Factoriser les polynômes suivants :</p> <p>$x^2 - 7x + 12$</p> <p>$3x^2 - 11x + 6$</p>	<p>Factoriser : $2x^4 - 5x^2 - 12$</p>
Différence de carrés $a^2 - b^2$	<p>Factoriser les polynômes suivants :</p> <p>a) $x^2 - 16$ b) $\frac{x^2}{25} - 81$ c) $\sin^2 x - \cos^2 x$</p>	<p>Factoriser : $(x + 3)^2 - 16$</p>
Complétion de carré	<p>Compléter le carré : $x^2 - 6x + 8$</p>	<p>Compléter le carré : $12 - 4x^2 - 4x$</p>
Somme de cubes $a^3 + b^3$	<p>Pas au programme du secondaire</p>	<p>Factoriser : $x^3 + 1$</p>
Différence de cubes $a^3 - b^3$		<p>Factoriser : $27 - 8x^3$</p>
Division algébrique afin de déterminer les facteurs	<p>Déterminer si $(x - 3)$ est un facteur de $x^2 - 7x + 12$</p>	<p>Factoriser : $2x^3 + 7x^2 - 14x + 5$, considérant que $(x - 1)$ est un facteur.</p>



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Tableau 3 :

**TABLEAUX D'ARRIMAGE POUR LES COURS DE CALCUL DIFFÉRENTIEL,
DONT LES PRÉALABLES SONT SN5 OU TS5
THÈME : LES MANIPULATIONS ALGÈBRIQUES**

Manipulations	Situation au secondaire	À considérer au collégial	Recommandations pour les cours de calcul différentiel
Addition\soustraction de polynômes	3 ^e sec., TS4-SN4 et TS5-SN5	L'addition et la soustraction de polynômes sont bien maîtrisées.	Aucune
Multiplication de polynômes	3 ^e sec., TS4-SN4 et TS5-SN5	La multiplication de polynômes est bien maîtrisée.	Aucune
Division de polynômes	3 ^e sec. (seulement par monôme), TS4-SN4 et TS5-SN5	La division d'un polynôme par un binôme sans reste est acquise. La division d'un polynôme par un binôme avec reste est travaillée davantage en TS et SN.	La division d'un polynôme par un binôme avec reste <u>doit être revue</u> en début de session.
Simplification de fractions algébriques	3 ^e sec., TS4-SN4 et TS5-SN5	Aucune	Aucune
Addition et soustraction de fractions algébriques	TS4-SN4 et TS5-SN5	Les élèves ont additionné ou soustrait deux fractions ensemble. Ils ont peu ou pas manipulé plus de deux fractions dans les exercices.	L'addition et la soustraction nécessitant le PPCM avec des polynômes <u>doivent être revues</u> en début de session. S'il y a trois fractions à manipuler et/ou des exposants fractionnaires, il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser.
Multiplication et division de fractions algébriques	TS4-SN4 et TS5-SN5	Les multiplications et divisions de fractions algébriques sont maîtrisées. Les élèves sont en mesure de factoriser afin de résoudre leurs exercices.	Les exercices nécessitant les quatre opérations ainsi qu'une factorisation plus complexe <u>devront être revus</u> au collégial.
Rationalisation	TS5 et SN5	La rationalisation d'un monôme au dénominateur est acquise, mais principalement avec des valeurs numériques à l'intérieur de la racine carrée. Celle d'un binôme par le conjugué est vue brièvement. Les élèves n'ont jamais rationalisé d'expressions au numérateur.	La rationalisation doit être revue. Il s'agira d'un <u>nouvel apprentissage</u> à faire réaliser, s'il y a des polynômes à l'intérieur des radicaux.
Propriétés des exposants	3 ^e sec., TS4-SN4 et TS5-SN5	Les propriétés des exposants sont enseignées à partir de 3 ^e secondaire. Étant donné le programme fort chargé de 3 ^e sec., les exposants fractionnaires sont revus en 4 ^e et 5 ^e secondaire, mais demeurent problématiques pour une majorité d'élèves. Beaucoup d'élèves ne font pas encore rapidement le transfert suivant : $(a^{\frac{1}{2}} = \sqrt{a})$	La manipulation d'expressions avec exposants fractionnaires <u>doit être revue en profondeur</u> en début de session.
Propriétés des logarithmes	SN5 En partie TS5	Les propriétés $a^{\log_a(N)}$, $\log_a(N \times M)$, $\log_a\left(\frac{N}{M}\right)$ ne figurent plus au programme du secondaire en TS5. Les manipulations nécessitant les changements des bases sans calculatrice seront mieux maîtrisées par les élèves de SN que par ceux de TS. Les élèves de SN utilisent beaucoup plus tardivement la calculatrice.	Les manipulations nécessitant les propriétés $a^{\log_a(N)}$, $\log_a(N \times M)$, $\log_a\left(\frac{N}{M}\right)$ constitueront de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser aux élèves de TS.
Identités trigonométriques	TS5 et SN5	L'utilisation des trois identités trigonométriques suivantes est bien maîtrisée : $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$; $1 + \tan^2 x = \sec^2 x$; $\cot^2 x + 1 = \csc^2 x$. En SN5, les élèves ont travaillé avec les formules de somme et de différence d'angles pour les trois rapports trigonométriques (sinus, cosinus et tangente).	Les manipulations nécessitant les propriétés du genre $\sin(u+v) = \sin u \cos v + \sin v \cos u$ constitueront de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser aux élèves de TS.



Les manipulations algébriques

Manipulations	Ce que tu as fait au secondaire...	Ce que tu devras faire au collégial...
Addition\soustraction multiplication de polynômes	Les opérations suivantes : a) $(4x+6)+(2x-7)$ b) $(3x-6)-(2x+5)$ c) $3x(4x-9)$ d) $(2x-3)(4x+1)$	Compléter de manière à avoir comme résultat le produit de trois facteurs : $(2x+5)(3-7x)^2(4(3-7x)-21(2x+5))$
Division de polynômes	Les opérations suivantes : a) $(4x^3-8x^2+16x)\div 4x$ b) $(x^2-7x+12)\div(x-3)$ c) $(3x^2+8x-4)\div(x+1)$	Diviser $2x^3+5x^2-11x+4$ par $(2x-1)$ Soit $\frac{3x^6-5x^3}{15x^5}$, déterminer que valent A, B, C, D, E dans l'expression $\frac{x^4}{B} - \frac{Cx^E}{D}$
Simplification de fractions algébriques	Simplifier les fractions suivantes : a) $\frac{3abc^3}{6a^2bc}$ b) $\frac{x^2-9}{x^2+9} \times \frac{3x}{x-3}$	Simplifier l'expression suivante : $\frac{(x-1)^4-4x(x-1)^3}{((x-1)^4)^2}$
Addition\soustraction de fractions algébriques	Effectuer les opérations suivantes et simplifier : a) $\frac{1}{x-2} + \frac{3x}{x^2-4}$ b) $\frac{x+2}{x^2-5x+6} + \frac{3x}{x^2-4}$	Effectuer les opérations suivantes et simplifier : a) $\frac{1}{x-2} + \frac{3x}{x^2-4} - \frac{5}{x+2}$ b) $\frac{-2x^2+6x-4+2}{2\sqrt{x}} + (x+3)\sqrt{x}$
Multiplication et division de fractions algébriques	Effectuer l'opération suivante et simplifier : $\frac{3x+6}{x^2-9} \div \frac{3x}{x-3}$	Effectuer l'opération suivante et simplifier : $\frac{\frac{1}{x}-\frac{1}{3}}{x^2-9}$
Rationalisation	Rationaliser : a) $\frac{3}{\sqrt{5}}$ b) $\frac{3}{2+\sqrt{3}}$	Rationaliser : a) $\sqrt{x+h}-\sqrt{x}$ b) $\frac{2}{3-\sqrt{4x+1}}$
Propriétés des exposants	Simplifier les expressions : a) $\left(\frac{3a^2bc^4}{2ab^5c}\right)^2 \cdot \left(\frac{4a^2b^3c}{3ab^2c^4}\right)^3$ b) $\left(\frac{2a^3b}{3b^2}\right)^4 \div \left(\frac{4ab^4}{2a^3}\right)^2$	Simplifier l'expression suivante : $\left(\frac{a^{-2}b}{c^2}\right) \div \frac{5a}{\sqrt{3c^{12}}}$
Propriétés des logarithmes	Réécrire les expressions logarithmiques suivantes en utilisant un seul logarithme : a) $\log_a m + \log_a n - 2\log_a p$ b) $\log(2x^5) - 3\log(x^4) + \log\left(\frac{4}{x}\right)$ Soit $\log_a 3 = 0,224$ $\log_a 4 = 0,2826$ et $\log_a 5 = 0,3282$, calculer : a) $\log_a 12$ b) $\log_a 0,05$	En utilisant les propriétés des logarithmes, développer et simplifier, si possible, les expressions suivantes : a) $\ln(x^8e^x)$ b) $\frac{\log_3 t^4}{\log_9 t^2}$ c) $\ln e^x - e^{\ln x}$ d) $\log_4\left(\frac{1}{5}\right)\log_{25}(32)$
Identités trigonométriques	Démontrer les identités trigonométriques suivantes : a) $\sin x \cot x = \cos x$ b) $\tan x(\sin x + \cot x \cos x) = \sec x$ c) $\frac{\sin x \sec x}{\cos x \sqrt{1-\sin^2 x}} = \pm \tan^2 x$ d) $(\cot^2 x + 1)(1 - \cos^2 x) = 1$	Utiliser vos notions trigonométriques afin de transformer l'expression tel que demandé. a) $\tan^2 u + \cot^2 u \tan^2 u = \sec^2 u$ b) $\sin^3 \theta \tan^2 \theta = \sin \theta (\cos^2 \theta - 2 + \frac{1}{\cos^2 \theta})$



Tableau 4 :

TABLEAUX D'ARRIMAGE POUR LES COURS DE CALCUL DIFFÉRENTIEL,

DONT LES PRÉALABLES SONT SN5 OU TS5

THÈME : LA RÉOLUTION D'ÉQUATIONS ET D'INÉQUATIONS

Types d'équations ou d'inéquations	Situation au secondaire	À considérer au collégial	Recommandations pour les cours de calcul différentiel
Premier degré	3 ^e sec.	Maîtrisé par l'ensemble	Aucune
Second degré	SN4 et TS5	La plupart des élèves utilisent la factorisation lorsque les coefficients du polynôme sont petits, mais ils prennent vite la formule si la somme et le produit ne se trouvent pas rapidement (manque de maîtrise de leur table de multiplication et difficulté à trouver les facteurs).	La résolution d'équation de degré 2 comportant des fonctions transcendantes devra être revue au collégial au moment d'aborder les dérivées des fonctions transcendantes.
Comportant des fractions rationnelles	TS4, SN4 et SN5	Les élèves ont additionné ou soustrait deux fractions ensemble. Ils ont peu ou pas manipulé plus de deux fractions dans les exercices.	La résolution d'équation avec des fractions rationnelles nécessitant le PPCM au dénominateur doit être revue en début de session. S'il y a trois fractions à manipuler, il s'agira d'un nouvel apprentissage à faire réaliser.
Comportant des racines carrées	TS5 et SN5	Les élèves ont appris à résoudre des équations avec une seule variable de degré 1 à l'intérieur de la racine.	La résolution d'équations avec des racines doit être revue . Il s'agira d'un nouvel apprentissage à faire réaliser s'il y a des polynômes de degré supérieur à 1 à l'intérieur des radicaux ou s'il y a d'autres variables à l'extérieur de la racine.
Degré supérieur à 2	Pas au programme	Les étudiants n'ont jamais travaillé la résolution d'équations avec des expressions de degré supérieur à 2.	Toutes résolutions d'équations de degrés supérieurs à 2 constitueront de nouveaux apprentissages à faire réaliser. Introduire la résolution de ce type d'équation par factorisation afin de bien préparer les élèves à faire de l'analyse de fonctions.
Exponentielle	TS4 introduction, TS5 et SN5	Les élèves de TS5 ont vu dès la 4 ^e sec. la propriété logarithmique du changement de base <u>sur leur calculatrice</u> et sont peu habitués à résoudre des équations exponentielles SANS calculatrice. De plus, calculer 3^4 sans calculatrice représente un gros défi pour plusieurs élèves. <u>La base e est peu abordée et l'est seulement en 5^e secondaire.</u>	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent les résolutions d'équations exponentielles qu'au moyen d'une calculatrice. Par exemple, la résolution de $3^{x-1} = 81$ sans calculatrice sera un problème pour de nombreux élèves. Revoir le tout en profondeur et prendre le temps d'introduire la base e.
Logarithmique	TS4 changement de base, TS5 et SN5	Certains élèves ont de la difficulté à passer rapidement de la forme logarithmique à la forme exponentielle. <u>La base e (lnx) est très peu abordée et seulement en 5^e secondaire.</u>	Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent les résolutions d'équations logarithmiques qu'au moyen d'une calculatrice. La résolution de $\log_{27} x = \frac{4}{3}$ sans calculatrice sera fort probablement un problème pour les élèves. Revoir le tout en profondeur et prendre le temps d'introduire la base e.
Trigonométriques	TS5 et SN5	Les élèves ne maîtrisent pas parfaitement le cercle trigonométrique, car il est en cours d'apprentissage. Les élèves ont utilisé la factorisation (simple mise en évidence, différence de carrés) pour <u>démontrer des</u> identités trigonométriques. Certains volumes approuvés par le Ministère ont omis la section résoudre des équations trigonométriques donc pour certains élèves, résoudre $2 \sin \theta - 2 = \cos^2 \theta$ sera totalement nouveau.	Les enseignants devront bien revoir le cercle trigonométrique, car on ne peut considérer qu'il soit maîtrisé. Il y a également une différence en terme de langage, car au secondaire on parle de valeurs exactes, et non pas de valeurs remarquables, pour référer aux valeurs du cercle trigonométrique. Nous pourrions considérer que les élèves maîtrisent la résolution d'équations simples au moyen d'une calculatrice, mais que les équations plus complexes pourraient constituer de nouveaux apprentissages à faire réaliser (même si <u>théoriquement</u> c'est au programme).
Trigonométriques inverses	TS5 et SN5	Attention, il est fort possible que ces notions soient complètement nouvelles à tous les niveaux. Certains volumes approuvés par le Ministère abordent ces fonctions, mais d'autres ne le font pas. De plus, la terminologie diffère. Nous privilégions la notation arcsinx, alors qu'au secondaire, ils utilisent plus la notation $\sin^{-1} x$. En ce qui concerne $\cot^{-1} x$ ou $\arccot x$, $\csc^{-1} x$ ou $\operatorname{arccsc} x$ ou $\sec^{-1} x$ ou $\operatorname{arcsec} x$, ce n'est pas au programme.	La résolution d'équation comportant des fonctions trigonométriques inverses devra être revue au collégial au moment d'aborder les dérivées de ces fonctions. Étant donné la provenance variée de nos élèves, il est fort possible que les notions mêmes de fonctions trigonométriques inverses constituent de nouveaux apprentissages .
Premier degré	3 ^e sec.	Les élèves ont travaillé la résolution d'inéquations de degré 1 par l'approche graphique et algébrique.	La résolution de ce type d'inéquations $0 \leq 1 - x \leq 3$ constituera un nouvel apprentissage à faire réaliser.
Second degré	SN4 et TS5	Les élèves ont travaillé la résolution d'inéquations de degré 2 par l'approche graphique. Ils ont appris à tracer la parabole et ils ont hachuré selon l'inéquation.	En début de session, introduire la résolution d'inéquations par factorisation et par la construction d'un tableau de signes afin de bien les préparer à faire de l'analyse de fonctions.
Degré supérieur à 2	Pas au programme	Les étudiants n'ont jamais travaillé des inéquations avec des expressions de degré supérieur à 2.	Toutes résolutions d'inéquations de degrés supérieurs à 2 constitueront de nouveaux apprentissages à faire réaliser. Introduire la résolution d'inéquations par factorisation et par la construction d'un tableau de signes afin de bien les préparer à faire de l'analyse de fonctions.



La résolution d'équations et d'inéquations

Types d'équations ou d'inéquations		Ce que tu as fait au secondaire...	Ce que tu devras faire au collégial...
Premier degré	Résoudre : a) $4x - 3 = 10$	b) $4x - 3 = 6x + 5$	Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $\frac{x}{3} - 2 = \frac{7}{10} - \frac{x}{2}$ b) $2 - x \ln 2 = 0$
Second degré	Résoudre : a) $x^2 - 5x = 14$	b) $4x^2 - 10x = x^2 + 8$	Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $(x+4)^2 = 9$ b) $3x^2 - 8x = 3$ c) $3^{2x} - 5 \times 3^x - 6 = 0$ d) $2 \sin^2 \theta + \sin \theta - 1 = 0$
Comportant des fractions rationnelles	Résoudre : a) $\frac{4}{3x-6} + 1 = 2$	b) $\frac{x-3}{2x+4} = 1$	Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $\frac{5x+1}{7-3x} = 2$ b) $1 - \frac{8}{x} + \frac{12}{x^2} = 0$ c) $\frac{1}{x-2} + \frac{x}{(x-2)^2} = 0$ d) $\frac{4\pi r}{3} - \frac{\pi}{6r^2} = 0$
Comportant des racines carrées	Résoudre : $4\sqrt{2x-5} = 12$		Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $\sqrt{10-2x} = 3-x$ b) $12x - 8\sqrt{9+x^2} = 0$
Degré supérieur à 2	Pas au programme		Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $30x^3 - 60x = 0$ b) $12x^2 + 10x^3 - 12x^4 = 0$
Exponentielle	Résoudre : a) $5^{x-1} = 5$	b) $2(3)^x = 6$	Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $3(5)^{2x} - 7 = 0$ b) $1 - 3e^{-3x^2} = 0$
Logarithmique	Résoudre : a) $\log_2 x + 3 = 4$	b) $\log_2(x-1) = 1$	Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $\log_{27} x = \frac{3}{4}$ b) $\log_3(1+x) = 2$ c) $\ln x = -\frac{1}{2}$ d) $2 \ln x^2 - 3 = 0$
Trigonométriques	Résoudre (réponse exacte si possible) : a) $4 \sin 2x = 2$ b) $4 \cos 2(x-1) + 4 = 2$ c) $3 \tan \pi x = \sqrt{3}$		Sans utiliser une calculatrice, résoudre sur $[0, 2\pi]$: a) $\sin^2 x - \cos^2 x = 0$ b) $\cos 2x = 0$ c) $2 \sin^2 x = \sin x$ En utilisant une calculatrice, résoudre sur $[0, \pi]$ $\sin^3 x = \cos^3 x$
Trigonométriques inverses	Résoudre : a) $\theta = \sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ b) $\theta = \cos^{-1}\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$		Sans utiliser une calculatrice, résoudre : a) $\theta = \arcsin\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ b) $\theta = \arctan(1)$ c) $\theta = \arccos\left(\frac{2}{2}\right)$ d) $\theta = \arctan\left(\frac{-1}{\sqrt{3}}\right)$
Inéquation degré 1	Résoudre : $2x + 7 \leq 4x - 3$		Résoudre l'inéquation suivante : $0 \leq 1 - x \leq 2$
Inéquations degré 2 et de degré supérieur à 2	À l'aide d'un graphique, résoudre les inéquations suivantes : a) $x^2 - 5x - 6 \geq 0$ b) $2x^2 - x \geq 3$		En construisant un tableau de variations, résoudre les inéquations suivantes : a) $x^2 - 5x \geq 6$ b) $x^3 - x^2 \leq 0$ c) $x^3 - x \geq 0$



Tableau 5 :

**TABLEAU D'ARRIMAGE POUR LE PREMIER COURS DE MATHÉMATIQUES EN
TECHNIQUES ADMINISTRATIVES,
DONT LES PRÉALABLES SONT TS4 OU SN4**

Arrimage pour le premier cours de mathématiques en Techniques administratives, dont les préalables sont TS4 ou SN4

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5
Proportionnalité Variations : - Proportionnelles;	2e sec.			
- Inversement proportionnelle;	2e sec. 3 ^e sec., TS4 et SN4			
- Directement proportionnelle au carré;	TS4 et SN4	La proportionnelle au carré a été abordée en SN4 avec tous les paramètres, tandis qu'en TS4, elle a été seulement vue centrée à l'origine.	TS5 et SN5	En TS5-SN5, les élèves auront continué d'approfondir les transformations élémentaires à l'aide des paramètres multiplicatifs (a et b) et additifs (h et k) sur plusieurs fonctions (voir tableau d'arrimage Les fonctions).
- Inversement proportionnelle au carré;	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.		
- Extrapolation à la suite de la construction d'un modèle.	Jamais abordée			
Modélisations diverses	3 ^e sec., TS4 et SN4	Les élèves ont à faire à l'occasion de la modélisation à partir d'informations ou d'une table de valeurs, mais ils n'ont toujours trouvé qu'une fonction pour l'ensemble des points au moyen de la calculatrice graphique.		
Modélisation affine Droite de régression et coefficient de corrélation Extrapolation à l'aide du modèle	3 ^e sec. (droite de Mayer), TS4 et SN4	La notion de corrélation est bien acquise en général. Les élèves sont en mesure d'approximer et d'interpréter le coefficient de corrélation, de représenter algébriquement et graphiquement la droite de régression avec ou sans l'aide de la technologie. Selon les enseignants, différentes méthodes de recherche de la droite de régression sont employées : méthodes à main levée, droite médiane-médiane, droite de Mayer. Attention, certains d'entre eux pourront déterminer les paramètres de la droite de régression uniquement à l'aide de calculatrice à affichage graphique.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire.
Applications du modèle affine prix d'équilibre; coût moyen et unitaire; coût, revenu et profit marginal; prix d'équilibre et analyse marginale.	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	Jamais abordé	Les étudiants ayant complété leurs mathématiques de 5 ^e secondaire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.
Fonctions quadratiques (ordonnée à l'origine, zéros, sommet, graphique)	SN4 étude complète TS4 $f(x) = ax^2$	Le modèle quadratique dont le sommet n'est pas l'origine constituera un nouvel apprentissage pour les élèves de TS4 . La notion de zéros, de sommet et la formule pour trouver les zéros $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ constitueront de nouveaux apprentissages pour les élèves de TS4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 : étude complète	Les élèves de SN5 n'ont jamais réétudié la fonction quadratique en 5 ^e secondaire. Par contre, la notion des zéros (à trouver par factorisation ou par la formule) est utilisée dans plusieurs contextes. Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure de cette fonction. À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Modélisation quadratique et applications : étude de rentabilité et optimisation	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.		



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5
Fonctions exponentielles : - Définition ; - Propriétés des exposants; - Résolution d'équations.	TS4 3 ^e sec., TS4 et SN4 TS4	Les élèves de TS4 ont modélisé verbalement, algébriquement, graphiquement, à l'aide d'une table de valeurs ou d'un nuage de points la fonction exponentielle. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e sec. (voir tableau d'arrimage Les fonctions). À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Modélisation exponentielle: reconnaissance du modèle approprié.	TS4			
Fonctions logarithmiques : - Définition ; - Propriétés ;	TS4 de façon très brève			
- Résolution d'équations; - Modélisation logarithmique.	TS4 TS4			
Modélisations diverses; valeur future et actuelle; taux nominal, périodique et réel.	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	Jamais abordé	Les étudiants ayant complété leurs mathématiques de 5 ^e secondaire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.
Mathématiques financières : annuités de placement de début et de fin de période; progressions géométriques; calcul du taux périodique.	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	Jamais abordé	Les étudiants ayant complété leurs mathématiques de 5 ^e secondaire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Tableau 6 :

**TABLEAU D'ARRIMAGE POUR LE PREMIER COURS DE MATHÉMATIQUES EN
TECHNOLOGIE DE L'ARCHITECTURE ET TECHNOLOGIE MINÉRALE,
DONT LES PRÉALABLES SONT TS4 OU SN4**

Arrimage pour le premier cours de mathématiques en Technologie de l'architecture et Technologie minérale, dont les préalables sont TS4 ou SN4

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Opérations sur les nombres arrondis Conversion de mesures	2 ^e sec.	Les élèves n'auront pas réinvesti ces concepts depuis leur 2 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Les élèves n'auront pas réinvesti ces concepts depuis leur 2 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.
Proportionnalité Variations : - Proportionnelles; - Inversement proportionnelle;	2 ^e sec. 2 ^e sec. 3 ^e sec., TS4 et SN4			
- Directement proportionnelle au carré;	TS4 et SN4	La proportionnelle au carré a été abordée en SN4 avec tous les paramètres, tandis qu'en TS4, elle a été seulement vue centrée à l'origine.	TS5 et SN5	En TS5-SN5, les élèves auront continué d'approfondir les transformations élémentaires à l'aide des paramètres multiplicatifs (a et b) et additifs (h et k) sur plusieurs fonctions (<u>voir tableau d'arrimage Les fonctions</u>).
- Inversement proportionnelle au carré; - Extrapolation à la suite de la construction d'un modèle.	Jamais abordée Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.		
Modélisations diverses	3 ^e sec., TS4 et SN4	Les élèves ont à faire à l'occasion de la modélisation à partir d'informations ou d'une table de valeurs, mais ils n'ont toujours trouvé qu'une fonction pour l'ensemble des points au moyen de la calculatrice graphique.		
Modélisation affine Droite de régression et coefficient de corrélation Extrapolation à l'aide du modèle	3 ^e sec. (droite de Mayer), TS4 et SN4	La notion de corrélation est bien acquise en général. Les élèves sont en mesure d'approximer et d'interpréter le coefficient de corrélation, de représenter algébriquement et graphiquement la droite de régression avec ou sans l'aide de la technologie. Selon les enseignants, différentes méthodes de recherche de la droite de régression sont employées : méthodes à main levée, droite médiane-médiane, droite de Mayer ou Excel. Attention, certains d'entre eux pourront déterminer les paramètres de la droite de régression uniquement à l'aide de calculatrice à affichage graphique.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire.
Fonctions quadratiques (ordonnée à l'origine, zéros, sommet, graphique)	SN4 étude complète TS4 $f(x) = ax^2$	Le modèle quadratique dont le sommet n'est pas l'origine constituera un nouvel apprentissage pour les élèves de TS4 . La notion de zéros, de sommet et la formule pour trouver les zéros $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ constitueront de nouveaux apprentissages pour les élèves de TS4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 : étude complète	Les élèves de SN5 n'ont jamais réétudié la fonction quadratique en 5 ^e secondaire. Par contre, la notion des zéros (à trouver par factorisation ou par la formule) est utilisée dans plusieurs contextes. Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure de cette fonction. À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Angles (définition d'angle en degrés)	3 ^e sec., TS4 et SN4	Les élèves ne connaissent pas la définition du radian.	TS5 et SN5	La notion de radian est vue en 5 ^e sec., mais demeure abstraite pour certains élèves. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Angles (définition d'angle en radians)	Jamais abordée			
Cercle trigonométrique et angles remarquables;	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5	Il sera fort pertinent pour ces élèves de bien revoir le cercle trigonométrique, car on ne peut considérer qu'il soit maîtrisé. Notons aussi le fait qu'il y ait également une différence en termes de langage, car au secondaire on parle de valeurs exactes, et non pas de valeurs remarquables, pour référer aux valeurs du cercle trigonométrique. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Fonctions trigonométriques :	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5 pour la fonction sinusoïdale	Matière assez bien maîtrisée par les élèves. Il y aura une grande disparité entre les préalables T4S-SN4 et l'acquis supplémentaire T5S-SN5. Le vecteur tournant sera un nouvel apprentissage pour ces élèves.
- Modèle sinusoïdal seulement;	Jamais abordée			
- Tracer une fonction sinusoïdale à l'aide de la formule;	Jamais abordée			
- Trouver la formule d'une fonction sinusoïdale à l'aide du graphique;	Jamais abordée			
- Vecteur tournant (application du modèle sinusoïdal).	Jamais abordée			
Fonctions exponentielles :	TS4	Les élèves de TS4 ont modélisé verbalement, algébriquement, graphiquement, à l'aide d'une table de valeurs ou d'un nuage de points la fonction exponentielle. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e sec. (voir tableau d'arrimage Les fonctions). À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
- Définition ;	3 ^e sec., TS4 et SN4			
- Propriétés des exposants;	TS4			
- Résolution d'équations.	TS4			
Modélisation exponentielle: reconnaissance du modèle approprié.	TS4			
Fonctions logarithmiques :	TS4 de façon très brève	La fonction logarithmique a été introduite <u>aux élèves de TS4 seulement</u> en relation avec la fonction exponentielle (à titre de réciproque). Les élèves de TS4 auront appris à manipuler les logarithmes au moyen de la calculatrice et seront en mesure de faire des changements de base. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Les élèves de TS5 n'auront pas vu les trois propriétés suivantes : $a^{\log_a(N)}$, $\log_a(N \times M)$, $\log_a\left(\frac{N}{M}\right)$ Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves ne maîtrisent les résolutions d'équations logarithmiques qu'au moyen d'une calculatrice. Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e secondaire. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
- Définition ;	TS4			
- Propriétés ;	TS4			
- Résolution d'équations;	TS4			
- Modélisation logarithmique.	TS4			
Résolution de triangles :	TS4 et SN4	Malgré le fait que la loi des sinus n'est pas au programme de TS4, elle est généralement enseignée par les enseignants.	Réutilisé en TS5 et SN5	Ces deux lois sont bien maîtrisées par l'ensemble des élèves ayant complété leurs mathématiques de 5 ^e secondaire. Il serait peut-être opportun de revoir la notion d'angle supplémentaire dans la loi des sinus.
- Loi des sinus;	SN4 seulement	La loi des cosinus sera un nouvel apprentissage à faire réaliser aux élèves ayant comme préalables TS4.		
- Loi des cosinus.				



Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Aire de figures polygonales Découpage d'une figure quelconque en triangles pour trouver son aire	2 ^e sec.	Les élèves n'auront pas réinvesti ces concepts depuis leur 2 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Les élèves n'auront pas réinvesti ces concepts depuis leur 2 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.
Vecteurs géométriques et vecteurs algébriques dans R2 et R3 (on effleure R3) : - Définition; - Opérations sur les vecteurs; - Longueur de vecteurs. Applications des vecteurs dans des problèmes de forces	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	TS5 et SN5; Physique de 5 ^e sec.	En 5 ^e sec., les vecteurs seront définis par leurs composantes ou avec leur norme et leur orientation (sens et direction). Les élèves auront fait de l'addition, de la soustraction et de la multiplication de vecteurs dans les deux formes d'écriture. Ils auront appliqué la loi de Chasles et fait des combinaisons linéaires (seulement SN5). Certains élèves éprouveront encore de la difficulté à visualiser les vecteurs dans l'espace et mélangeront les deux formes d'écriture. Il sera fort pertinent pour ces élèves de <u>bien revoir</u> ces concepts, car on ne peut considérer qu'ils soient maîtrisés. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5. <i>Note : La notion de vecteur fait également partie du programme de physique optionnel de 5^e secondaire.</i>



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Tableau 7 :

**TABLEAU D'ARRIMAGE POUR LE PREMIER COURS DE MATHÉMATIQUES EN
TECHNOLOGIES DU GÉNIE ÉLECTRIQUE,
DONT LES PRÉALABLES SONT TS4 OU SN4**

Arrimage pour le premier cours de mathématiques en Technologies du génie électrique, dont les préalables sont TS4 ou SN4

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Opération sur les nombres arrondis	2 ^e sec.	Les élèves n'auront pas réinvesti ces concepts depuis leur 2 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Les élèves n'auront pas réinvesti ces concepts depuis leur 2 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.
Chiffres significatifs Notation scientifique, de l'ingénieur (aussi avec préfixe)	3 ^e sec.	En mathématique, les élèves n'auront pas réinvesti la notion de notation scientifique depuis leur 3 ^e sec. Par contre, la notation scientifique est utilisée en sciences. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.		Les élèves n'auront pas réinvesti la notion de notation scientifique depuis leur 3 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.
Définition mathématique des grandeurs physiques liées à l'électricité (intensité, charge, résistance, tension, puissance).	<i>Programmes de SCIENCES : S&T4 et ATS4</i>	<i>En 4^e secondaire, les élèves ont décrit qualitativement et ont appliqué la relation mathématique entre la tension, la résistance et l'intensité du courant dans un circuit électrique ($U = R \cdot I$) et la relation mathématique entre la puissance, la tension et l'intensité du courant dans un circuit électrique ($P = U \cdot I$).</i>	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire.
Proportionnalité Variations : - Proportionnelles;	2 ^e sec.	<i>Les fonctions inversement proportionnelles ont été abordées aussi en S&T dans les calculs de résistances dans un circuit en parallèle. Certains phénomènes en sciences sont représentés par des fonctions proportionnelles au carré. Par exemple, $P = RI^2$.</i>	TS5 et SN5	En TS5 et SN5, les élèves auront continué d'approfondir les transformations élémentaires à l'aide des paramètres multiplicatifs (a et b) et additifs (h et k) sur plusieurs fonctions (<u>voir tableau d'arrimage <i>Les fonctions</i></u>).
- Inversement proportionnelle;	2 ^e sec.			
- Directement proportionnelle au carré;	3 ^e sec., TS4 et SN4; <i>SCIENCES : ST4</i>			
- Inversement proportionnelle au carré;	TS4 et SN4; <i>SCIENCES : ST4</i>			
- Extrapolation à la suite de la construction d'un modèle.	Jamais abordée			
Modélisations diverses	Abordée en ST4	Les élèves ont à faire à l'occasion de la modélisation à partir d'informations ou d'une table de valeurs, mais ils ont toujours trouvé qu'une fonction pour l'ensemble des points en utilisant la calculatrice.		
Modélisation affine Droite de régression et coefficient de corrélation Extrapolation à l'aide du modèle	3 ^e sec. (droite de Mayer), TS4 et SN4	La notion de corrélation est bien acquise en général. Les élèves sont en mesure d'approximer et d'interpréter le coefficient de corrélation, de représenter algébriquement et graphiquement la droite de régression avec ou sans l'aide de la technologie. Selon les enseignants, différentes méthodes de recherche de la droite de régression sont employées : méthodes à main levée, droite médiane-médiane, droite de Mayer. Attention, certains d'entre eux pourront déterminer les paramètres de la droite de régression uniquement à l'aide de calculatrice à affichage graphique.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Signaux élémentaires (fonctions élémentaires définies par parties)	3 ^e sec.	La fonction par parties a seulement été abordée en contexte dans le cadre de problèmes écrits (voir tableau d'arrimage Les fonctions).		
Transformation de signaux élémentaires (déplacement, dilatation, compression)	SN4	En SN4, les élèves ont effectué des transformations élémentaires à l'aide des paramètres multiplicatifs (a et b) et additifs (h et k) sur la fonction du second degré et sur la fonction à partie entière, plus particulièrement.	TS5 et SN5	En TS5 et SN5, les élèves auront effectué des transformations élémentaires à l'aide des paramètres multiplicatifs (a et b) et additifs (h et k) sur plusieurs fonctions, notamment les fonctions sinusoïdales. Ils seront en mesure de décrire l'effet d'une modification de ces paramètres sur la représentation graphique d'une fonction.
Composition de fonctions	TS4	En TS4, la composition de fonctions a peut-être été introduite par certains enseignants, alors qu'en 5 ^e secondaire elle est introduite à partir de situations concrètes.		
Ondes (amplitude, période, fréquence, vitesse de propagation, longueur d'onde)	Programmes de SCIENCES : S&T et AST de 3 ^e sec.	<p>En S&T et en ATS de 3^e secondaire, les élèves ont :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) défini la <u>fréquence</u> d'une onde comme étant le nombre d'oscillations par seconde (Hz); 2) associé la fréquence d'une onde sonore à la hauteur du son produit (ex. : une onde de basse fréquence produit un son grave); 3) défini la <u>longueur</u> d'onde comme étant la distance entre deux points identiques d'une onde à un instant donné (ex. : distance entre deux crêtes); 4) décrit 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); 5) défini l'<u>amplitude</u> d'une onde sonore comme étant la puissance du son; situé, sur l'échelle des décibels. <p>Toutefois, ces concepts ne sont pas toujours réinvestis en 4^e secondaire.</p>	TS5 et SN5	En TS5 et SN5, les élèves auront étudié les fonctions sinusoïdales ($f(x) = a \sin b(x - h) + k$, $f(x) = a \cos b(x - h) + k$). Selon les enseignants du secondaire, ces fonctions auront été abordées pour l'étude des phénomènes cycliques, comme la hauteur d'une grande roue en fonction du temps, les marées ou les phénomènes sonores.
	TS4	En TS4, les élèves ont analysé des représentations graphiques de phénomènes périodiques comme la marée ou le son. La recherche de la règle n'est pas exigée.		
Fonctions quadratiques (ordonnée à l'origine, zéros, sommet, graphique)	SN4 étude complète TS4 $f(x) = ax^2$	<p>Le modèle quadratique dont le sommet n'est pas l'origine constituera <u>un nouvel apprentissage pour les élèves de TS4</u>.</p> <p>La notion de zéros, de sommet et la formule pour trouver les zéros $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ constitueront de <u>nouveaux apprentissages</u> pour les élèves de TS4.</p> <p>Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.</p>	TS5 : étude complète	Les élèves de SN5 n'ont jamais réétudié la fonction quadratique en 5 ^e secondaire. Par contre, la notion des zéros (à trouver par factorisation ou par la formule) est utilisée dans plusieurs contextes. Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves maîtrisent bien l'allure de cette fonction. À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Modèles rationnels (ordonnée à l'origine, zéro, asymptotes, graphique)	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	TS5 et SN5	EN TS5-SN5, les élèves ont étudié la fonction rationnelle avec les paramètres multiplicatifs (a et b) et additifs (h et k) et aussi sous forme d'une fraction formée par deux fonctions linéaires. À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS-SN5.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Fonctions exponentielles : - Définition ; - Propriétés des exposants; - Résolution d'équations. Modélisation exponentielle: reconnaissance du modèle approprié.	TS4 3 ^e sec., TS4 et SN4 TS4 TS4	Les élèves de TS4 ont modélisé verbalement, algébriquement, graphiquement, à l'aide d'une table de valeurs ou d'un nuage de points la fonction exponentielle. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e sec. (<u>voir tableau d'arrimage Les fonctions</u>). À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Fonctions logarithmiques : - Définition ; - Propriétés ; - Résolution d'équations; - Modélisation logarithmique.	TS4 de façon très brève TS4 TS4	La fonction logarithmique a été introduite <u>aux élèves de TS4 seulement</u> en relation avec la fonction exponentielle (à titre de réciproque). Les élèves de TS4 auront appris à manipuler les logarithmes au moyen de la calculatrice et seront en mesure de faire des changements de base. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Les élèves de TS5 n'auront pas vu les trois propriétés suivantes : $a^{\log_a(N)}$, $\log_a(N \times M)$, $\log_a\left(\frac{N}{M}\right)$ Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves ne maîtrisent les résolutions d'équations logarithmiques qu'au moyen d'une calculatrice. Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e secondaire. Il y aura une grande disparité entre préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Angles (définition d'angle en degrés)	3 ^e sec., TS4 et SN4	Les élèves ne connaissent pas la définition du radian.	TS5 et SN5	Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Angles (définition d'angle en radians)	Jamais abordée			
Fonctions trigonométriques : - cercle trigonométrique et angles remarquables; - rapports trigonométriques dans un triangle rectangle ; - fonctions trigonométriques inverses.	Jamais abordée TS4 et SN4 Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser. Les rapports trigonométriques dans un triangle rectangle sont bien maîtrisés pas l'ensemble des élèves. Plusieurs enseignants utilisent SohCahToa pour faire apprendre les trois rapports (sinus/ cosinus/tangente). Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	TS5 et SN5	Il sera fort pertinent pour ces élèves de <u>bien revoir</u> le cercle trigonométrique, car on ne peut considérer qu'il soit maîtrisé. Notons aussi le fait qu'il y ait également une différence en termes de langage, car au secondaire on parle de valeurs exactes, et non pas de valeurs remarquables, pour référer aux valeurs du cercle trigonométrique. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5. Les rapports trigonométriques sont réinvestis en 5 ^e secondaire dans l'étude des composantes d'un vecteur. Il y pourrait y avoir une disparité entre les élèves, car certains volumes approuvés par le Ministère abordent ces fonctions, mais d'autres non.
Nombres complexes (définition, opération, et deux formes)	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	Jamais abordé	Les étudiants ayant complété leurs mathématiques de 5 ^e secondaire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Vecteurs géométriques et vecteurs algébriques dans R2 : - Définition; - Opérations sur les vecteurs; - Longueur de vecteurs.	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5; Physique de 5 ^e sec.	En 5 ^e secondaire, les vecteurs seront définis par leurs composantes ou avec leur norme et leur orientation (sens et direction). Les élèves auront fait de l'addition, de la soustraction et de la multiplication de vecteurs dans les deux formes d'écriture. Ils auront appliqué la loi de Chasles et fait des combinaisons linéaires (seulement SN5). Certains élèves éprouveront encore de la difficulté à visualiser les vecteurs dans l'espace et mélangeront les deux formes d'écriture. Il sera fort pertinent pour ces élèves de bien revoir ces concepts, car on ne peut considérer qu'ils soient maîtrisés. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5. <i>Note : La notion de vecteur fait également partie du programme de physique optionnel de 5^e secondaire.</i>
Modèle sinusoïdal (caractéristiques et représentation graphique éq-gr et gr-éq)	Jamais abordée TS4 et SN4	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5	Matière assez bien maîtrisée par les élèves. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Application des modèles sinusoïdaux au concept de courant et de tension dans un circuit	Jamais abordée en TS4 et SN4, mais abordée dans les programmes de SCIENCES : S&T4, de STE4 et d'ATS4	<p><i>Dans les programmes de S&T4, de STE4 et d'ATS4, les élèves ont plus particulièrement abordé les trois concepts suivants :</i></p> <p>1) la loi d'Ohm en décrivant qualitativement et en appliquant la relation mathématique ($U = RI$);</p> <p>2) les circuits électriques en décrivant la fonction de divers éléments d'un circuit électrique, en décrivant les deux types de branchements dans des circuits électriques (série, parallèle), en distinguant le courant alternatif du courant continu et en représentant un circuit électrique simple à l'aide d'un schéma;</p> <p>3) la relation entre la puissance et l'énergie électrique en décrivant qualitativement et en appliquant la relation mathématique ($P = UI$) et aussi en décrivant qualitativement et en appliquant la relation mathématique ($E = P\Delta t$).</p> <p><i>Dans le programme de STE4, les élèves ont également abordé deux autres lois :</i></p> <p>1) les lois de Kirchhoff : en expliquant la répartition du courant dans différents composants d'un circuit électrique, en déterminant la valeur du courant circulant dans différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle, en expliquant la répartition de la tension aux bornes de différents composants d'un circuit électrique, en déterminant la valeur de la tension aux bornes de différents composants d'un circuit électrique en série ou en parallèle, en déterminant la valeur de la résistance équivalente d'un circuit en série ou en parallèle à l'aide des lois d'Ohm et de Kirchhoff;</p> <p>2) la loi de Coulomb en appliquant la relation mathématique $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$</p>	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire. Il sera fort pertinent pour les élèves de bien revoir ces concepts, car on ne peut considérer qu'ils soient maîtrisés.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Impédance de composante de circuits RCL	Jamais abordée TS4 et SN4	<i>Dans les programmes de ST4 et d'ATS4, les élèves étudient seulement le courant continu. Ils apprennent seulement à distinguer qualitativement la notion de courant continu de celle du courant alternatif.</i>	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire. Il sera fort pertinent pour les élèves de bien revoir ces concepts, car on ne peut considérer qu'ils soient maîtrisés.
Circuits équivalents	<i>STE4 (cours optionnel de 4^e sec.) Jamais abordée en ATS4</i>	<i>Au secondaire, les élèves ont déterminé la valeur de la résistance équivalente d'un circuit en série ou en parallèle à l'aide des lois d'Ohm et de Kirchhoff dans des circuits électriques où le courant est continu. Dans le programme de STE4, le calcul mathématique de la résistance équivalente n'est pas exigé. Les circuits mixtes n'ont jamais fait l'objet d'étude au secondaire.</i>	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire. Il sera fort pertinent pour les élèves de bien revoir ces concepts, car on ne peut considérer qu'ils soient maîtrisés.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](#).

Tableau 8 :

**TABLEAU D'ARRIMAGE POUR LE PREMIER COURS DE MATHÉMATIQUES EN
TECHNOLOGIES DE GÉNIE MÉCANIQUE,
DONT LES PRÉALABLES SONT TS4 OU SN4**

Arrimage pour le premier cours de mathématiques en Technologies de génie mécanique, dont les préalables sont TS4 ou SN4

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Chiffres significatifs Opération sur les nombres arrondis Notation scientifique, de l'ingénieur (aussi avec préfixe)	3 ^e sec.	En mathématique, les élèves n'auront pas réinvesti la notion de notation scientifique depuis leur 3 ^e sec. Par contre, la notation scientifique est utilisée en sciences. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Les élèves n'auront pas réinvesti la notion de notation scientifique depuis leur 3 ^e sec. Le retour sur ces concepts sera fort pertinent, peu importe les préalables des élèves.
Définition mathématique des grandeurs physiques liées à la mécanique (densité, pression, travail, charge, débit).	Programmes de SCIENCES : ATS3 et ST3, ATS4 et ST4, STE4 ou Physique de 5 ^e sec.	-La densité : notion ayant été abordée sous la désignation de masse volumique en 3 ^e sec. (en ATS3 et ST3), puis réinvestie en 4 ^e sec (ATS4 et ST4); -La pression : notion ayant été abordée en 3 ^e sec. (en ATS3 et ST3), puis a été réinvestie en 4 ^e sec. (ATS4 et ST4) et en physique de 5 ^e sec.; -La charge (Loi de Coulomb) en lien avec l'électricité : notion ayant été abordée en STE (cours optionnel de 4 ^e sec.); -Le débit (intensité du courant) en lien avec l'électricité : notion ayant été abordée en 4 ^e sec. (en ATS4 et ST4).	Programmes de SCIENCES : Physique de 5 ^e sec.	-La pression : notion ayant été réinvestie en physique de 5 ^e secondaire; - Le travail : notion ayant été abordée en physique de 5 ^e secondaire.
Proportionnalité Variations : - Proportionnelles; - Inversement proportionnelle; - Directement proportionnelle au carré; - Inversement proportionnelle au carré; - Extrapolation à la suite de la construction d'un modèle. Modélisations diverses	2 ^e sec. 2 ^e sec. 3 ^e sec., TS4 et SN4; SCIENCES : ST4 TS4 et SN4; SCIENCES : ST4 Jamais abordée Abordée en ST4	Les fonctions inversement proportionnelles ont été abordées aussi en S&T dans les calculs de résistances dans un circuit en parallèle. Certains phénomènes en sciences sont représentés par des fonctions proportionnelles au carré. Par exemple, $P = RI^2$	TS5 et SN5	En TS5 et SN5, les élèves auront continué d'approfondir les transformations élémentaires à l'aide des paramètres multiplicatifs (a et b) et additifs (h et k) sur plusieurs fonctions (voir tableau d'arrimage Les fonctions).
Modélisation affine Droite de régression et coefficient de corrélation Extrapolation à l'aide du modèle	3 ^e sec. (droite de Mayer), TS4 et SN4	La notion de corrélation est bien acquise en général. Les élèves sont en mesure d'approximer et d'interpréter le coefficient de corrélation, de représenter algébriquement et graphiquement la droite de régression avec ou sans l'aide de la technologie. Selon les enseignants, différentes méthodes de recherche de la droite de régression sont employées : méthodes à main levée, droite médiane-médiane, droite de Mayer. Attention, certains d'entre eux pourront déterminer les paramètres de la droite de régression uniquement à l'aide de la calculatrice à affichage graphique.	Aucun réinvestissement en 5 ^e sec.	Aucun acquis supplémentaire.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Fonctions exponentielles : - Définition ; - Propriétés des exposants; - Résolution d'équations. Modélisation exponentielle: reconnaissance du modèle approprié.	TS4 3 ^e sec., TS4 et SN4 TS4 TS4	Les élèves de TS4 ont modélisé verbalement, algébriquement, graphiquement, à l'aide d'une table de valeurs ou d'un nuage de points la fonction exponentielle. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4.	TS5 et SN5	Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e sec. (voir tableau d'arrimage Les fonctions). À ce sujet : il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
Fonctions logarithmiques : - Définition ; - Propriétés ; - Résolution d'équations; - Construire une échelle logarithmique et l'appliquer à diverses situations - Modélisation logarithmique.	TS4 de façon très brève TS4 Jamais abordée Jamais abordée	La fonction logarithmique a été introduite <u>aux élèves de TS4 seulement</u> en relation avec la fonction exponentielle (à titre de réciproque). Les élèves de TS4 auront appris à manipuler les logarithmes au moyen de la calculatrice et seront en mesure de faire des changements de base. Nous pouvons donc considérer qu'il s'agira de nouveaux apprentissages à faire réaliser aux élèves de SN4. Donc, il y aura une grande disparité entre les préalables TS4 et SN4. Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5 TS5 et SN5	Les élèves de TS5 n'auront pas vu les trois propriétés suivantes : $a^{\log_a(N)}$, $\log_a(N \times M)$, $\log_a\left(\frac{N}{M}\right)$ Les enseignants du collégial pourront considérer que les élèves ne maîtrisent les résolutions d'équations logarithmiques qu'au moyen d'une calculatrice. Attention, la base e aura peu été utilisée en 5 ^e secondaire. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5. Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.
Angles (définition d'angle en degrés) Angles (définition d'angle en radians) Convertir des mesures d'angles Résoudre des problèmes d'application faisant intervenir des mesures d'angles et des longueurs d'arcs (vitesse angulaire, linéaire, longueur d'une courroie de transmission, relation entre les vitesses des poulies dans un système à deux poulies).	3 ^e sec, TS4 et SN4 Jamais abordée TS4 et SN4 Jamais abordée Jamais abordée	Les élèves ne connaissent pas la définition du radian. Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5 Jamais abordée	En 5 ^e secondaire, les élèves ont acquis la notion de radian et ils sont capables de convertir des degrés en radian et le contraire. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5. Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Fonctions trigonométriques : - cercle trigonométrique et angles remarquables;	Jamais abordée TS4 et SN4	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	TS5 et SN5	Il sera fort pertinent pour ces élèves de <u>bien revoir</u> le cercle trigonométrique, car on ne peut considérer qu'il soit maîtrisé. Notons aussi le fait qu'il y ait également une différence en terme de langage, car au secondaire on parle de valeurs exactes, et non pas de valeurs remarquables, pour référer aux valeurs du cercle trigonométrique. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
- rapports trigonométriques dans un triangle rectangle ;	TS4 et SN4	Les rapports trigonométriques dans un triangle rectangle sont bien maîtrisés pas l'ensemble des élèves. SohCahToa est utilisé par plusieurs enseignants pour faire apprendre les 3 rapports (sinus/ cosinus/ tangente).		Aucun acquis supplémentaire.
- fonctions trigonométriques inverses.	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.		Il y pourrait y avoir une disparité entre les élèves, car certains volumes approuvés par le Ministère abordent ces fonctions, mais d'autres non.
- Résoudre des équations trigonométriques	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.		Bien qu'il soit au programme de 5 ^e secondaire, certains volumes approuvés par le MELS ont omis cette partie de matière. Il sera important pour les enseignants du collégial de bien revoir comment résoudre les équations.
Modèle sinusoidal : - Tracer une fonction sinusoidale à l'aide de la formule; - Trouver la formule d'une fonction sinusoidale à l'aide du graphique; - Vecteur tournant (application du modèle sinusoidal).	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de <u>nouveaux apprentissages</u> à leur faire réaliser.	TS5 et SN5 pour la fonction sinusoidale	Matière assez bien maîtrisée par les élèves. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5.
- Vecteur tournant (application du modèle sinusoidal).	Jamais abordée			Le vecteur tournant sera un <u>nouvel apprentissage</u> pour ces élèves.
Résolution de triangles : - Loi des sinus;	TS4 et SN4			Malgré le fait que la loi des sinus n'est pas au programme de TS4, elle est généralement enseignée par les enseignants.
Loi des cosinus.	SN4 seulement	La loi des cosinus sera un <u>nouvel apprentissage</u> à faire réaliser aux élèves ayant comme préalables TS4.		



Projet d'arrimage secondaire-collégial en mathématiques (TÉCA) par Nadia Laflamme et Geneviève Synnott (Cégep de Lévis-Lauzon) ainsi que Josée Bédard et Patrick Roy (Commission scolaire des Navigateurs) est mis à disposition selon les termes de la [licence Creative Commons Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).

Notions mathématiques	Préalables obligatoires TS4-SN4	Remarques à considérer pour le préalable obligatoire TS4-SN4	Acquis TS5-SN5	Recommandations à considérer pour les acquis supplémentaires TS5-SN5.
Matrices : <ul style="list-style-type: none"> - Opérations sur les matrices (transposition, addition, soustraction, multiplication par un scalaire et produit matriciel); - Utiliser les opérations matricielles dans différents contextes (ex. : transformation linéaire); - Résoudre des systèmes d'équations linéaires par la méthode de Gauss; - Résoudre des problèmes d'estimation. 	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5	En théorie, les matrices sont au programme de 5 ^e sec., mais comme ce dernier est fort chargé, c'est souvent cette partie de matière qui n'est pas enseignée par manque de temps. Les étudiants ayant complété leurs mathématiques de SN5 n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.
Vecteurs géométriques et algébriques : <ul style="list-style-type: none"> - Caractéristiques ; - Opérations ; - Conversions. 	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5; <i>Physique de 5^e sec.</i>	En 5 ^e sec., les vecteurs seront définis par leurs composantes ou avec leur norme et leur orientation (sens et direction). Les élèves auront fait de l'addition, de la soustraction et de la multiplication de vecteurs dans les deux formes d'écriture. Ils auront appliqué la loi de Chasles et fait des combinaisons linéaires (seulement SN5). Certains élèves éprouveront encore de la difficulté à visualiser les vecteurs dans l'espace et mélangeront les deux formes d'écriture. Il sera fort pertinent pour ces élèves de bien revoir ces concepts, car on ne peut considérer qu'ils soient maîtrisés. Il y aura une grande disparité entre les préalables TS4-SN4 et l'acquis supplémentaire TS5-SN5. <i>Note : La notion de vecteur fait également partie du programme de physique optionnel de 5^e sec.</i>
Produit scalaire : Résoudre des problèmes d'applications géométriques et physiques faisant intervenir le produit scalaire	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	TS5 et SN5; <i>Physique de 5^e sec.</i>	Le produit scalaire de deux vecteurs est vu en 5 ^e secondaire. <i>Il est aussi repris en physique de 5^e secondaire.</i>
Produit vectoriel : Problèmes d'applications géométriques et physiques faisant intervenir le produit vectoriel	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	<i>Programme de SCIENCE : Physique de 5^e sec</i>	<i>Le produit vectoriel est vu en physique de 5^e secondaire.</i>
Produit mixte : Problèmes d'applications géométriques et physiques faisant intervenir le produit mixte	Jamais abordée	Les étudiants ayant le préalable obligatoire n'auront jamais abordé ces concepts. Il s'agira de nouveaux apprentissages à leur faire réaliser.	Jamais abordée	Le produit mixte est un nouvel apprentissage pour les élèves.

