

# Description du cours de 12<sup>e</sup> année, Fonctions avancées (MHF4U)

---

**Titre du cours :** Fonctions avancées

**Code du cours :** MHF4U

**Niveau :** 12<sup>e</sup> année

**Type de cours:** Préuniversitaire

**Nombre de crédit :** 1.0

**Préalable :** MCR3U

- **Ce cours te donnera l'occasion d'approfondir tes connaissances en mathématiques** en partant des notions apprises dans le cours de mathématiques de 11<sup>e</sup> année pré-universitaire.
- **Il peut te mener** directement aux études universitaires ou au cours Calcul différentiel et vecteurs, que tu peux aussi suivre en même temps que ce cours.
- **Il peut te mener vers un grand nombre de carrières telles que :** technicien en aéronautique, spécialiste en développement infantile, criminaliste, éditeur de musique.

**On peut obtenir le Curriculum de l'Ontario 11<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> mathématiques depuis le site Web officiel du ministère de l'Éducation de l'Ontario à cette adresse :**

[www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/elementary/math18curr.pdf](http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/elementary/math18curr.pdf)

## **Ce cours est axé sur quatre principaux domaines :**

les fonctions exponentielles et logarithmiques ;

les fonctions trigonométriques ;

les fonctions polynôme et rationnelle ;

les caractéristiques de fonctions.

## **Les fonctions exponentielles et logarithmiques:**

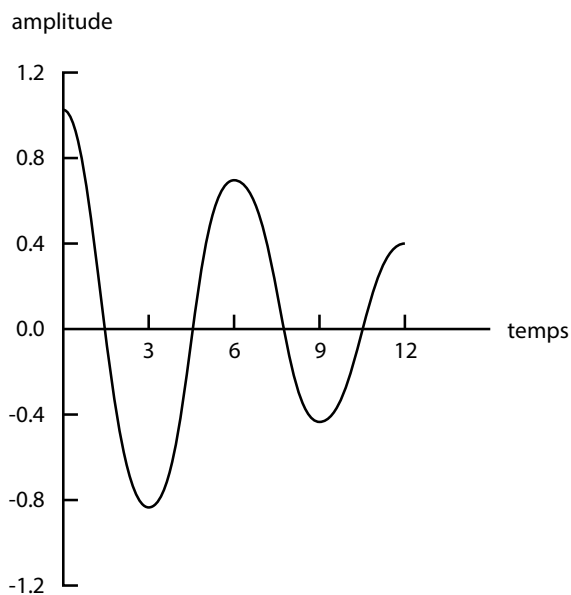
Les élèves étudieront les caractéristiques algébriques et graphiques des fonctions exponentielles et logarithmiques. Ils résoudront des problèmes comportant des équations exponentielles et logarithmiques. Ils utiliseront ces connaissances pour résoudre des problèmes de situations réelles comme calculer l'intensité des tremblements de terre.

# Description du cours de 12<sup>e</sup> année, Fonctions avancées (MHF4U)

---

## Les fonctions trigonométriques :

Les élèves approfondiront leur compréhension des fonctions trigonométriques et leur utilisation dans des situations de la vie réelle, comme modéliser le mouvement d'un pendule amorti. Ils parviendront à cette compréhension par l'étude des caractéristiques algébriques et graphiques des fonctions trigonométriques. Les élèves résoudre aussi des problèmes comportant des rapports et des identités trigonométriques.



### Systeme légèrement amorti

Examiner le graphique. Qu'est-ce qui est en train de se produire avec le temps?

## Les fonctions polynôme et rationnelle :

Les élèves étudieront les principales caractéristiques algébriques et graphiques des fonctions rationnelles et polynômes. De plus, ils résoudre des équations et inéquations polynômes et rationnelles et appliqueront ces habiletés à des situations réelles, comme calculer la force que la gravité exerce sur un objet éloigné.

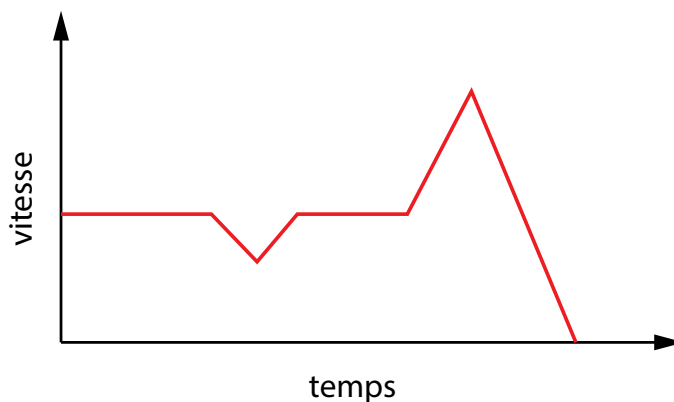
# Description du cours de 12<sup>e</sup> année, Fonctions avancées (MHF4U)

---

## Les caractéristiques de fonctions :

Les élèves démontreront une compréhension du taux de variation moyen et du taux de variation instantané. Ils devront déterminer des fonctions composées, c'est-à-dire, résultant de l'addition, de la soustraction, de la multiplication et de la division de deux fonctions. Ils compareront les caractéristiques de différentes fonctions et résoudront des problèmes en utilisant des fonctions pour modéliser une situation et poser un raisonnement, y compris dans le cas de problèmes qui ne se résolvent pas avec des méthodes algébriques habituelles, comme celui qui suit.

Jean se promène en bicyclette le long d'un chemin plat en maintenant une vitesse de croisière constante. Ensuite, il ralentit quand il se met à monter une côte. Arrivé au sommet, il retrouve un chemin plat et accélère et parvient à reprendre la même vitesse de croisière. Après, il arrive à une côte qu'il descend en accélérant. Finalement, il arrive à une autre côte qu'il commence à monter, mais en arrêtant de pédaler jusqu'à ce qu'il s'immobilise. Faire un graphique pour montrer la vitesse de Jean en rapport avec le temps.



# Description du cours de 12<sup>e</sup> année, Fonctions avancées (MHF4U)

---

On peut résoudre les problèmes qui suivent en y appliquant des connaissances tirées de multiples domaines du cours.

**Problème no 1 :** Expliquer pourquoi un concert de musique rock, dont le son mesuré atteint 120 dB n'est pas 1,33 fois plus fort que le bruit produit par un train qui atteint 90 dB.

$$S = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

S : la mesure du son, en dB (décibels)

I : l'intensité du son mesurée en W/m<sup>2</sup>

$I_0$  représente l'intensité du son au seuil d'audibilité.

**La solution au problème no 1 :**

concert de rock

$$120 = 10 \log \frac{I_{CR}}{I_0}$$

$$\frac{120}{10} = \frac{10 \log \frac{I_{CR}}{I_0}}{10}$$

$$12 = \log \frac{I_{CR}}{I_0}$$

$$10^{12} = \frac{I_{CR}}{I_0}$$

$$10^{12} I_0 = I_{CR}$$

train

$$90 = 10 \log \frac{I_T}{I_0}$$

$$\frac{90}{10} = \frac{10 \log \frac{I_T}{I_0}}{10}$$

$$9 = \log \frac{I_T}{I_0}$$

$$10^9 = \frac{I_T}{I_0}$$

$$10^9 I_0 = I_T$$

comparaison du concert au train

$$= \frac{I_{CR}}{I_T}$$

$$= \frac{10^{12}}{10^9}$$

$$= 10^3$$

∴ Le son du concert de rock est 1000 × plus intense (fort) que celui du train.

# Description du cours de 12<sup>e</sup> année, Fonctions avancées (MHF4U)

**Problème no 2 :** Une infirmière responsable doit déterminer la bonne concentration d'un médicament à administrer à son patient. La concentration (ppm) du médicament,  $C$ , dans le sang du patient est modélisée selon la fonction :

$$C(t) = \frac{6t}{t^2 + 4} \quad \text{où } t : \text{ le temps écoulé, en heures, après l'injection}$$

Détermine à quel moment le médicament atteindra la concentration maximum et quelle sera alors cette concentration.

Déterminer à quel moment la concentration diminuera à moins de 0,6 ppm. Calculer le taux de variation de la concentration du médicament 10 heures après son administration.

## La solution au problème no 2 :

À l'aide d'un logiciel, on a produit le graphique ci-contre.

C'est 1,5 heure après l'administration du médicament que sa concentration atteint son maximum, soit de 2,0 ppm. Environ 9,5 heures après avoir été administré, la concentration du médicament baisse à moins de 0,6 ppm.

Calculer le taux de variation instantané après 10 heures.

Le taux de variation instantané (TVI.) après 10 heures

$$\text{TVI.} = \frac{f(a+h) - f(a)}{h} \quad f(a) = \frac{6a}{a^2 + 4}$$

$$\text{TVI.} = \frac{f(10 + 0.001) - f(10)}{0.001}$$

$$\text{TVI.} = \frac{\left( \frac{6(10.001)}{10.001^2 + 4} \right) - \left( \frac{6(10)}{10^2 + 4} \right)}{0.001}$$

$$\text{TVI.} = \frac{-0.00005}{0.001}$$

$$\text{T.D.V.} = -0.05$$

Après 10 heures, le T.D.V. instantané est - 0,05 ppm/heure, ce qui signifie que la concentration du médicament dans le sang diminue au rythme de 0,05 ppm/heure.

