

**Fiche descriptive – Capsule orientante**  
**Collège Shawinigan - Programme Sciences de la nature**

Réalisée par  
**Marie-Christine Bélanger**

**Cours concerné**

Calcul différentiel et intégral II

**Profession présentée**

Géomaticien

**Concept exploré**

Calcul de débit en rivière

**Moment où présenter la capsule**

Au moment où on étudie les applications du calcul intégral.

**Lien hypertexte vers la capsule**

<https://youtu.be/rW1hrBv-fdU>

**Question défi**

1. À partir du chiffrier Excel contenant des données brutes (fourni par votre enseignant), pris récemment sur une rivière en Mauricie, calculez le débit moyen (ou débit approximatif) de cette rivière.
2. Qu'est-ce qu'on peut faire pour obtenir des données plus précises avec le même matériel?

Le fichier Excel est joint à l'envoi des documents.

**Vitesses de courant pour le calcul de débit**

Nombre de lecture	Distance de la rive (m)	Profondeur (m)	Vitesse (m/sec.)
1	0,0	0	0,00
2	0,5	0,39	0,11
3	1,0	0,59	0,25
4	1,5	0,75	0,45
5	2,0	1,12	0,65
6	2,5	1,26	1,11
7	3,0	1,72	1,45
8	3,5	2,1	1,55
9	4,0	2,5	1,70
10	4,5	2,14	1,53
11	5,0	2,04	1,36
12	5,5	1,75	1,19
13	6,0	1,56	0,92
14	6,5	1,23	0,63
15	7,0	0,78	0,45
16	7,5	0,48	0,18
17	8,0	0	0,00

Le débit est égal à l'aire de la section multipliée par la vitesse.

## Réponse à la question défi

1. Lors de la prise de mesures de débit d'une rivière, on fait traverser un échosondeur sur toute la largeur de la rivière qui prend les mesures de profondeur de la rivière et la vitesse de déplacement de l'eau en plusieurs points.

Il est à noter que lorsque la profondeur de la rivière est à moins de 1 m, la vitesse de l'eau est prise à 60% de la profondeur et que lorsque la profondeur de la rivière est de plus de 1 m, une mesure de vitesse est prise à 20% et une autre à 80% de la profondeur de la rivière en ce point.

La colonne D du fichier Excel fait la moyenne de ces 2 vitesses quand cela s'applique.

Il est aussi à noter que l'expérience, pour être effective, est faite au même endroit à 2 reprises (2 dates différentes) pour s'assurer qu'il n'y ait pas trop de variabilité du courant.

Pour calculer le débit exact et réel de la rivière, il faudrait déterminer la valeur de

$$\lim_{\substack{\Delta x_i \rightarrow 0 \\ n \rightarrow \infty}} \sum_{i=1}^n v(x_i) P(x_i) \Delta x_i \approx \int_a^b [v(x) P(x)] dx \approx \int_a^b f(x) dx$$

où  $\Delta x_i$  est la distance entre chaque mesure,  $P(x_i)$  est la profondeur au point  $x_i$  et  $v(x_i)$  est la vitesse de l'eau au point  $x_i$ .

Il est à noter aussi que le nombre de mesures prises par le géomaticien dépend des recommandations du client ou de l'ingénieur responsable.

Dans le fichier Excel, on constate dans l'onglet «réponse» que le débit de la rivière est d'environ 11,7 m<sup>3</sup>/sec.

No de lecture	Distance de la rive (m)	P(x <sub>i</sub> ) Profondeur (m)	v(x <sub>i</sub> ) Vitesse (m/sec.)	Distance entre mesure (Δx <sub>i</sub> )	Aire de la surface Δx*P(x)	Débit Aire surface*v(x)	
1	0,0	0	0,00	0,0	0,000	0,000	m <sup>3</sup> /sec
2	0,5	0,39	0,11	0,5	0,195	0,021	m <sup>3</sup> /sec
3	1,0	0,59	0,25	0,5	0,295	0,074	m <sup>3</sup> /sec
4	1,5	0,75	0,45	0,5	0,375	0,169	m <sup>3</sup> /sec
5	2,0	1,12	0,65	0,5	0,560	0,364	m <sup>3</sup> /sec
6	2,5	1,26	1,11	0,5	0,630	0,699	m <sup>3</sup> /sec
7	3,0	1,72	1,45	0,5	0,860	1,247	m <sup>3</sup> /sec
8	3,5	2,1	1,55	0,5	1,050	1,628	m <sup>3</sup> /sec
9	4,0	2,5	1,70	0,5	1,250	2,125	m <sup>3</sup> /sec
10	4,5	2,14	1,53	0,5	1,070	1,637	m <sup>3</sup> /sec
11	5,0	2,04	1,36	0,5	1,020	1,387	m <sup>3</sup> /sec
12	5,5	1,75	1,19	0,5	0,875	1,041	m <sup>3</sup> /sec
13	6,0	1,56	0,92	0,5	0,780	0,718	m <sup>3</sup> /sec
14	6,5	1,23	0,63	0,5	0,615	0,387	m <sup>3</sup> /sec
15	7,0	0,78	0,45	0,5	0,390	0,176	m <sup>3</sup> /sec
16	7,5	0,48	0,18	0,5	0,240	0,043	m <sup>3</sup> /sec
17	8,0	0	0,00	0,5	0,000	0,000	m <sup>3</sup> /sec

Débit approximatif de la rivière:

11,716 m<sup>3</sup>/sec

2. Pour obtenir des données plus précises, il faudrait prendre davantage de mesures sur la même distance.

## **Présentation de la profession (description des tâches, salaire, etc.)**

### **Géomaticien**

Personne qui effectue des tâches liées à la collecte, à la gestion, à la mise à jour et à l'analyse de données à références géo-spatiales et à l'analyse de documents (plans, cartes) à l'aide d'appareils et d'instruments spécialisés dans le but de représenter le territoire de façon exacte.

- Coordonne les différentes activités d'acquisition de données sur le territoire.
- Effectue des prises de mesures au sol en utilisant les techniques de la topométrie ou du positionnement par satellites.
- Effectue des prises de mesures par survol en utilisant les photographies aériennes et les images satellitaires.
- Analyse divers documents cartographiques pour recueillir l'information spatiale concernant les objets répartis sur le territoire.
- Traite les données à références spatiales grâce aux divers outils de cartographie numérique.
- Réalise et met à jour des représentations tridimensionnelles, des cartes topographiques ou des cartes thématiques des régions ciblées.
- Implante des systèmes d'information à références spatiales pour les différents gestionnaires du territoire (forestier, agricole, minier, urbain).
- Rédige des propositions, des rapports et des exposés scientifiques afin de conseiller les gestionnaires ou les décideurs.

### **Champs d'action**

Topométrie, cartographie (numérique et topographie), photogrammétrie, télédétection, système d'information géographique (SIG), systèmes d'information à références spatiales (SIRS), systèmes de localisation par satellite (GPS), mathématiques, géographie, génie civil, construction, informatique, technologie de pointe.

### **Salaire**

Entre 43 000\$ et 85 000\$

### **Champs d'intérêts**

- Aimer travailler avec les chiffres ou les mathématiques.
- Aimer lire, rédiger, communiquer, oralement ou par écrit.
- Aimer travailler physiquement ou manipuler des instruments.
- Aimer communiquer avec les gens pour les convaincre, les persuader.
- Aimer comprendre les phénomènes et résoudre les situations problématiques.
- Aimer travailler en contact avec des personnes ou les aider.
- Aimer travailler fréquemment à l'extérieur, faire de l'activité physique.

### **Qualités personnelles priorisées**

- Autonomie
- Diplomatie
- Esprit critique
- Esprit d'analyse
- Esprit d'équipe
- Esprit d'initiative

- Esprit de synthèse
- Facilité à communiquer
- Facilité d'adaptation
- Minutie
- Rigueur
- Sens de l'observation
- Sens de l'organisation
- Sens des responsabilités

Sources : REPÈRES

### **Statistiques intéressantes sur la profession**

Les perspectives d'emploi sont favorables pour l'ensemble des régions du Québec.

Plus précisément, pour les régions de Montréal, Québec et de la Mauricie, les perspectives d'emploi sont favorables.

### **Mode de présentation de la capsule (description du parcours de l'enseignant, question de réflexion, etc.)**

- Avant le visionnement, demander aux étudiants de noter les façons de travailler du géomaticien.
- Après le visionnement, faire réfléchir les étudiants sur le type de travail qu'ils aimeraient faire dans leur profession : un travail de bureau, dans un laboratoire, sur le terrain, en équipe, individuel, en relation d'aide, en résolution de problèmes, etc...