

« Le Calcul Intégral »

Séquence réalisée par :

- Audrey DERENNE
- Annie-Claude CRETINOIR

Module concerné : Programme complémentaire – Calcul intégral

Thème : Déterminer la distance de freinage d'un train

Objectifs de la séquence : Introduction de la notion d'intégrale

Public concerné : Elèves de Bac Professionnel souhaitant poursuivre en BTS

Pré-requis nécessaire :

- Notion de dérivée
- Résolution d'équations

Compétences visées :

- S'appropriier un sujet
- Exécuter une méthode de résolution
- Communiquer un résultat

Capacités travaillées :

Calcul intégral (groupements A et B)

L'objectif de ce module est de donner un outil permettant de résoudre des problèmes issus du domaine professionnel. Toute virtuosité est exclue. Il convient que l'élève maîtrise les notions de base décrites dans cette partie en résolvant de nombreux problèmes et en expérimentant.

Capacités	Connaissances	Commentaires
<p>Savoir que si F est une primitive d'une fonction f sur un intervalle, $F + k$ (où k est une constante) est aussi une primitive de f.</p> <p>Ordonner un tableau donnant les primitives des fonctions usuelles suivantes :</p> <p>$x \mapsto k, x \mapsto x, x \mapsto x^2, x \mapsto x^3, x \mapsto x^n$</p> <p>et $x \mapsto \frac{1}{x}$</p> <p>Déterminer, avec ou sans TIC, les primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.</p>	<p>Primitives d'une fonction sur un intervalle.</p> <p>Primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.</p>	<p>Conjecturer cette propriété en déterminant, par expérimentation, parmi plusieurs fonctions données, celles dont les fonctions dérivées sont égales.</p> <p>Entraîner les élèves à retrouver ces primitives par lecture inverse des formules de dérivation.</p> <p>Dans tous les autres cas, une primitive est donnée.</p>
<p>Calculer, avec ou sans TIC, l'intégrale, sur un intervalle $[a, b]$, d'une fonction f admettant une primitive F.</p> <p>Interpréter, dans le cas d'une fonction positive, une intégrale comme l'aire d'une surface.</p>	<p>Définition de l'intégrale, sur un intervalle $[a, b]$, d'une fonction f admettant une primitive F :</p> $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$	<p>Constater que le résultat est indépendant du choix de la primitive.</p> <p>Se limiter à des fonctions f dont la détermination de la dérivée ne pose pas de difficulté particulière.</p> <p>Pour les spécialités du groupement A, une primitive des fonctions trigonométriques est introduite pour calculer des valeurs moyennes et des valeurs efficaces.</p>

Situation : Un train a déraillé à Brétigny-sur-Orge



Source : <http://www.francetvinfo.fr/faits-divers/accident-de-train-a-bretigny>

Le vendredi 12 Juillet 2013, un train en provenance de Paris, et à destination de Limoges, a déraillé en gare de Brétigny-sur-Orge.

L'accident a fait sept morts, dont quatre qui se trouvaient sur le quai.

Le ministre des Transports, Frédéric Cuvillier, a déclaré que le train circulait à "une vitesse normale [...] Il roulait à 137 km/h, pour une vitesse limite de 150 km/h", a-t-il précisé.

Un défaut sur un aiguillage a été ensuite trouvé. Lorsque le conducteur du train a remarqué le problème à l'aiguillage, il a commencé à freiner, à 300m de la gare.

Problématique : Quelle aurait dû être la distance de freinage pour ne pas heurter le quai et y faire des victimes ?

1- Quelle était la vitesse du train à son entrée en gare.

C1 – S'approprier



2- On rappelle que 1 m/s = 3,6 km/h
Convertir la vitesse du train en m/s
Arrondir le résultat à l'unité.

C1 – S'approprier



C3 – Réaliser



La vitesse du train est donnée par la formule :

$$v(t) = - 0,25t^2 + 38$$

$\left\{ \begin{array}{l} v(t) : \text{Vitesse du train (m/s)} \\ t : \text{Durée du freinage (s)} \end{array} \right.$

3- A l'aide de la formule de la vitesse, déterminer le temps qui a été nécessaire au train pour s'arrêter ?
Arrondir le résultat à l'unité.

👉 Coup de pouce : A l'arrêt, comment est la vitesse du train ?

C2 – Analyser,
Raisonner



C3 – Réaliser



4- A l'aide du tableau ci-dessous, déterminer la primitive de la vitesse du train.

Tableau des primitives	
Fonction	Primitive de la fonction
$f(x) = 0$	a
$f(x) = a$	$ax + b$
$f(x) = x$	$0,5x^2 + b$
$f(x) = ax + b$	$0,5.a.x^2 + bx + c$
$f(x) = x^2$	$0,33.x^3 + a$
$f(x) = x^3$	$0,25.x^4 + a$

C1 – S'approprier



C3 – Réaliser



5- La primitive de la vitesse v du train est la distance de freinage.

Répondre à la problématique : « *Quelle aurait dû être la distance de freinage pour ne pas heurter le quai et faire des victimes ?* »

Justifier la réponse.

C4 – Valider



C5 –

Communiquer

