**Statistiques à deux variables,**

**Fonctions dérivées**

**Niveau Terminale**

Extrait d’un site web proposant des baptêmes en parachute :

*« Voici certainement le moyen le plus simple afin de surprendre vos proches … Laissez-vous tenter par un saut en parachute, pour une véritable montée d'adrénaline et un pur instant de magie. Dès votre arrivée parmi nous, vous êtes pris en charge par un de nos professionnels. Après un briefing au sol vous ayant présenté le matériel, la position ainsi que le déroulement du saut, vous embarquez pour une montée en avion afin de rejoindre 3000 m à 4000m suivant les autorisations du contrôle aérien… La porte s'ouvre, premier grand frisson… Profitez pleinement de la chute libre, de ce pur instant de bonheur et de liberté : 50 secondes inoubliables... le parachute s'ouvre, admirez à présent le paysage lors de la descente sous voile ouverte que vous pourrez piloter ... »*

Relevés de la distance parcourue en fonction du temps pendant le saut :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Temps (s) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Distance parcourue (m) | 0 | 165 | 346 | 544 | 788 | 988 | 1242 |

.

**Problématique : Quelle est la vitesse maximale atteinte par José Garcia avant l’ouverture de son parachute ?**

Caractéristiques de la séance

**Publics concernés :**

Elèves de terminal baccalauréat professionnel.

**Thématique**

Ce module peut être intégré dans la thématique : **Vie sociale et Loisirs.**

**Conditions matérielles :**

* Un tableau blanc et marqueurs à sec ;
* Une salle équipée de 12 postes informatiques pour les élèves.

Dans le dossier de chaque élève apparait :

* une vidéo ressource montrant un saut en parachute (vidéo 1 : tandem José Garcia / vidéo 2 : tandem enfant / vidéo 3 : superman) ;
* Un fichier Excel comprenant le tableau des relevés de la distance parcourue en fonction du temps pendant le saut ;
* Un fichier GeoGebra où apparait la courbe représentative de la fonction modélisant la distance parcourue en fonction du temps pendant le saut.

**Références programme :**

STATISTIQUES ET PROBABILITES ; Statistiques à deux variables

Capacités

* Représenter à l’aide des TIC un nuage de points.
* Déterminer à l’aide des TIC une équation de la courbe qui exprime de façon approchée une relation entre les ordonnées et les abscisses des points du nuage.

Connaissances :

* Série statistique quantitative à deux variables : nuage de points, point moyen.
* Exemples d’ajustement non affine.

APPROCHER UNE COURBE AVEC DES DROITES / REINVESTISSEMENT PREMIERE

Capacités

* Déterminer, par une lecture graphique, le nombre dérivé d’une fonction *f* en un point.

Connaissances :

* Nombre dérive et tangente a une courbe en un point.
* Le coefficient directeur de la tangente a la courbe représentative de la fonction *f* au point de coordonnées (*x*A, *f* (*x*A)) est appelé nombre dérive de *f* en *x*A*.*

**Objectifs d’apprentissage :**

A l’issue de la séance de formation, l’apprenant doit être capable :

* De réaliser un ajustement autre qu’affine et déterminer l'équation de la courbe à l'aide des TIC.
* De déterminer le nombre dérivé d'une fonction à partir du coefficient directeur de la tangente.
* De savoir que la tangente est la meilleure approximation affine d'une courbe au voisinage d'un point.
* D’émettre des hypothèses et d’avoir un esprit critique sur un résultat, une situation, un jugement.

Principaux pré-requis :

* ajustement affine à l'aide des TIC

**Structure générale et durée prévisionnelle :**

Ce module se déroule sur une séance de 55 minutes.

La démarche pédagogique se développe selon 6 phases :

* Phase de mobilisation : appropriation de la situation-problème : 5 minutes
* phase de travail de groupe : modélisation et expérimentation TIC sur tableur : 10 minutes
* phase de structuration : 5 minutes
* phase de travail de groupe : expérimentation TIC sur GeoGebra : 20 minutes
* phase de structuration: 5 minutes
* phase d’analyse collective du problème et de synthèse : 10 minutes

**Compétences mathématiques mises en œuvre dans ce module :**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | Phase 4 | Phase 5 | Phase 6 |
| C1 : Rechercher, extraire et organiser l’information |  |  |  |  |  |  |
| C2 : Emettre une conjecture, une hypothèse.  Proposer une méthode de résolution, un protocole expérimental. |  |  |  |  |  |  |
| C3 Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental.  Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler. |  |  |  |  |  |  |
| C4 : Contrôle la vraisemblance d’une conjecture, d’une hypothèse.  Critiquer un résultat, argumenter. |  |  |  |  |  |  |
| C5 : Rendre compte d’une démarche, d’un résultat, à l’oral ou à l’écrit. |  |  |  |  |  |  |

Organisation des apprentissages

**Phase 1 : Mobilisation**

La classe est divisée en 3 groupes :

* Le groupe 1 visionne la vidéo « tandem José Garcia»
* Le groupe 2 visionne la vidéo «tandem enfant »
* Le groupe 3 visionne la vidéo «Superman»

Après visionnage de la vidéo, et après avoir pris connaissance de la situation problème, le professeur invite les élèves à extraire les informations décrites sur l'extrait du site. Il leur demande de mettre en évidence les paramètres du problème, d’émettre une hypothèse et de tenter d’établir une piste de résolution.

**Phase 2 : Phase de modélisation et expérimentation TIC**

A partir du tableau donnant les relevés de la distance parcourue en fonction du temps pendant le saut, les élèves tracent un nuage de points. Ils cherchent ensuite l'ajustement le plus adaptée en utilisant les fonctions du tableur et font apparaître l'équation de la courbe ainsi trouvée.

Les élèves ont ainsi modélisé la situation de départ par une fonction d'expression connue.

**Phase 3 : phase de structuration**

Le professeur intervient alors auprès des élèves pour noter qu'il existe des ajustements autres que affines.

**Phase 4 : phase de travail de groupe : expérimentation TIC sur GeoGebra**

Le professeur distribue la fiche de travail sur GeoGebra.

Le fichier GeoGebra fait apparaître la représentation graphique de courbe trouvée précédemment à l'aide du tableur.

A partir d'un calcul de la vitesse moyenne, les élèves sont amenés à définir la notion de vitesse instantanée.

En répondant à plusieurs questions, les élèves sont amenés à établir un lien entre la vitesse instantanée et le coefficient directeur de la tangente à la courbe passant par un point.

**Phase 5 : phase de structuration**

Les élèves répondent à la problématique, vérifient leur résultat sur un site web et le confrontent à leur hypothèse de départ.

**Phase 6 : phase d’analyse collective du problème et de synthèse**

Les différents groupes mettent en commun leurs résultats et constatent qu'ils ont trouvé les mêmes valeurs de vitesse instantanée.

Le professeur fait le lien avec les sciences physiques  : Si l'on néglige les frottements de l'air, en chute libre, des corps de masse différentes chutent à la même vitesse.

Les élèves rédigent une trace écrite.

Cette séance permet de réinvestir les connaissances de première sur le nombre dérivé. Un prolongement sera fait par la suite lors de la prochaine séance afin d'introduire la notion de fonction dérivée sur un intervalle donné.