

Pour les besoins des recherches à effectuer, il semble préférable d'avoir disposé la classe en îlots de 3 à 4 élèves.

Les élèves doivent disposer d'un ordinateur avec le logiciel Geogebra et un accès à internet pour utiliser padlet.

Étude 1 : Température idéale pour boire son thé

On fait chauffer de l'eau à 77°C pour préparer une tisane. La température extérieure est de 20,5°C.

Au bout de combien de temps le thé sera-t-il à 40°C ?

Diaporama : Présentation température pour le thé



Intervention du professeur.e :

Le/La professeur.e présente l'expérience autour du refroidissement de l'eau du thé en s'appuyant sur le diaporama.

Il/Elle invite à réaliser l'enquête qui suit :

Pour vous aider, réaliser une enquête sur internet avec les mots clés suivants:

On notera ses réponses sur le padlet suivant :

- Temps de refroidissement
- Vitesse de refroidissement
- Température optimale pour préparer le thé.

Il semble préférable de faire réaliser cette enquête à la maison pour ne pas perdre du temps en classe.

Bilan : relevé de valeurs étude 1

Intervention du professeur.e :

Le/La professeur.e présente les résultats de l'expérience à l'aide du document tableur. Il/Elle fait apparaître les colonnes suivantes :

- Conversion du temps en heures
- Variation de la température divisée par la variation de temps
- Température moins température ambiante (20,5°C)
- Rapport des deux précédentes quantités

Il/Elle fait observer que les résultats sont « globalement » proches. Il/Elle explique le passage à la modélisation par cette équation différentielle : $T' = k(T - 20,5^\circ\text{C})$

Il/Elle invite à la résoudre avec le calcul formel de Geogebra.

Nous venons de remarquer que la fonction température vérifie $T'(x) = k(T(x) - 20,5)$ où l'on peut estimer $k \approx -2,4$.

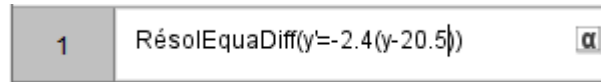
1) a) Expliquer pourquoi la fonction C recherchée ne peut pas être une fonction polynôme.

Cette question peut être traitée en classe entière.

b) Faire des tests avec d'autres fonctions que vous connaissez pour conclure qu'aucune ne peut vérifier la relation $T'(x) = -2,4(T(x) - 20,5)$.

2) a) **Démarrer le logiciel Géogebra et afficher la fenêtre de calcul formel**

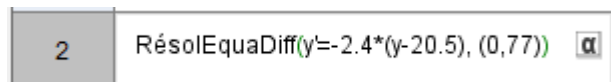
Utiliser le calcul formel pour déterminer cette nouvelle fonction.



La fonction $T(x)$ qui vérifie la relation précédente $T'(x) = -2,4(T(x) - 20,5)$ appartient à une nouvelle famille de fonctions f pour lesquelles la dérivée f' est proportionnelle à la fonction f .

b) La température vérifie la condition initiale suivante : $T(0) = 77$

On peut demander au calcul formel de Geogebra de résoudre cette équation différentielle directement avec la condition initiale :



Le/La professeur.e guide les élèves pour vérifier la syntaxe et inclure la condition initiale.

c) A l'aide de la fonction obtenue et de la fonctionnalité « Résoudre(<Équation en x>) » du calcul formel de Geogebra, déterminer au bout de combien de temps la température de l'eau sera de 40°C .



Déterminer une valeur approchée en cliquant sur l'icône :

3) Sachant que $T(0,23) = 53$, déterminer en résolvant une équation la constante k .

A l'aide de la fonction obtenue, déterminer au bout de combien de temps la température de l'eau sera de 40°C .

Intervention du professeur.e :

Le/La professeur.e fait une synthèse des productions. Il peut alors institutionnaliser la fonction exponentielle en s'appuyant sur les résultats de Geogebra.

Il n'est pas nécessaire que l'ensemble de la classe ait abouti à la dernière question pour faire la synthèse. L'objectif est que chaque élève atteigne l'apparition de cette fonction avec le calcul formel de Geogebra.