

**Commande :** Réfléchir en groupe sur une séance en classe de BTS sur un chapitre de mathématiques en justifiant les choix pédagogiques et didactiques opérés et les questions éventuelles.

**Groupe :**

**Margot VEYSSET :** enseigne en BTS et en collège

**Valérie EGLIN :** enseigne en BTS et en lycée général

**Cyrille DI NALLO :** enseigne en BTS et en lycée général

**Laetitia PERCZAK :** enseigne en lycée professionnel

**Titre de la séance :** notion de « limite à l'infini »

Le choix de ce sujet est motivé par le fait que cette séance mérite réflexion compte tenu de son contenu très variable selon le public concerné et sur son caractère difficilement contextualisable dans le domaine professionnel.

La classe dont il s'agit ici à un effectif de 15 élèves dont la majeure partie vient de BAC PRO et l'autre partie est composée d'un élève issu d'une terminale S et de deux autres de STI2D. Aussi la question soulevée concerne la manière de faire découvrir rapidement une notion totalement inconnue des élèves de BAC PRO tout en continuant d'élever le niveau de connaissance et de compétence d'élèves maîtrisant très bien la notion dans le contexte mathématique.

Nous avons choisi dans un premier temps, d'aborder la notion de limite finie quand la variable tend vers plus l'infini même si elle n'est pas transposable directement dans une situation concrète.

**Objectifs :**

- ① Appréhender la notion de limite dans une situation issue d'un contexte professionnel
- ② Introduire la notation mathématique
- ③ Discussion autour de l'infini : dans les situations professionnelles l'infini dépendra du contexte et traduit ce qui se passe au bout d'un certain temps suffisamment long par rapport à un processus.
- ④ Introduire la notion d'asymptote

**La situation** (extraite du sujet de 2016 groupement C)

Une entreprise d'injection plastique est chargée de réaliser par moulage des hélices de mini-drones dans un nouveau matériau plastique.

La fabrication s'effectue en deux temps :

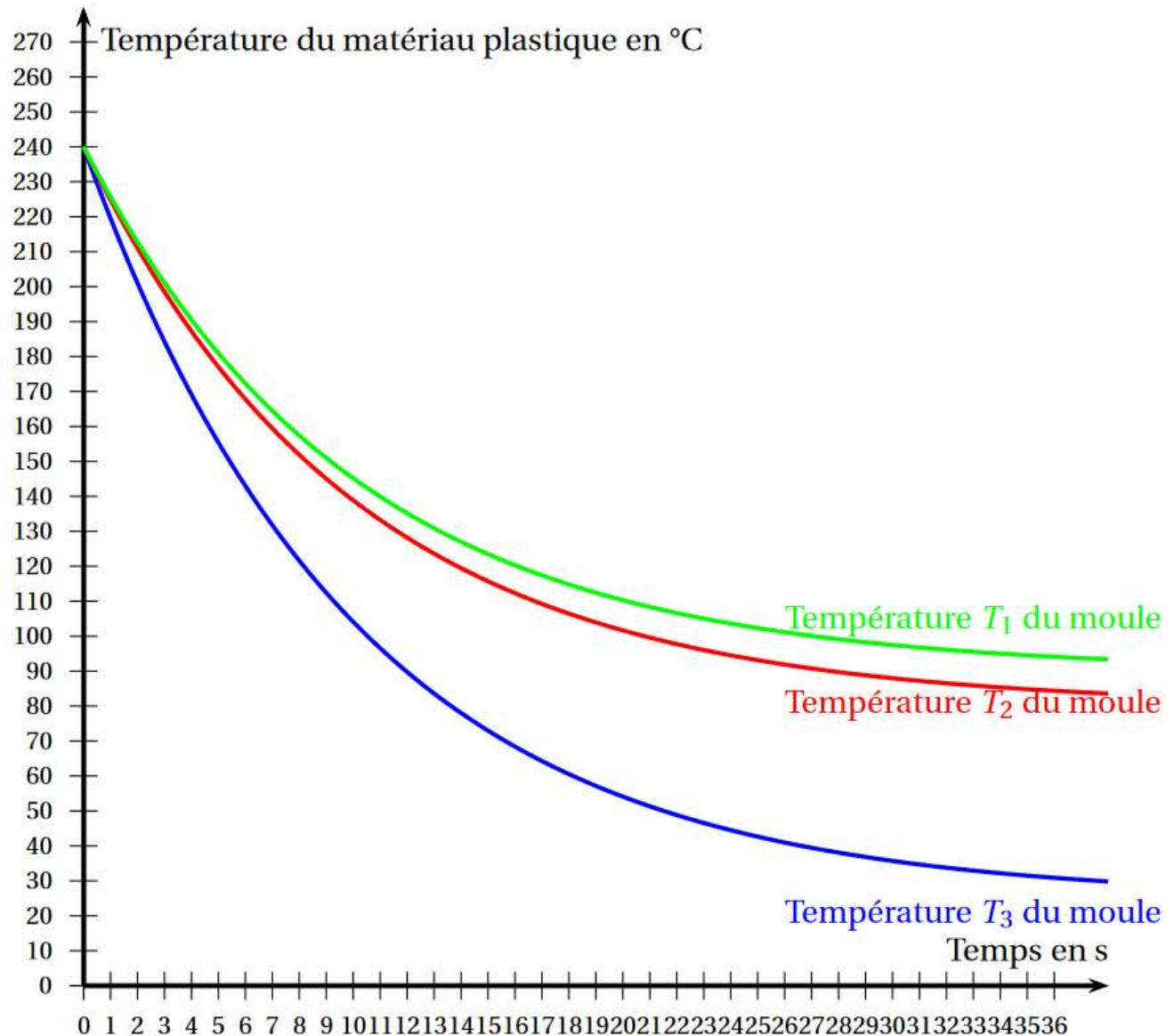
Phase 1 : injection sous pression de la matière fondue à une température initiale de 240 °C et maintien sous pression de la matière pendant les 3 premières secondes du refroidissement.

Phase 2 : poursuite du refroidissement et éjection de l'hélice.

À l'issue de ces deux étapes le moule est refermé et une nouvelle hélice est introduite.

Pour être utilisable, on estime que le matériau plastique ne doit pas avoir perdu plus de 20 % de sa température initiale lors des 3 premières secondes du refroidissement. Lors de la fabrication, afin de maîtriser le refroidissement de l'hélice, on étudie la température  $T$  à laquelle le moule doit être maintenu. En effet, pour garantir un remplissage homogène du moule, le matériau plastique ne doit pas refroidir trop vite lors de son injection dans le moule.

Des séries de mesures ont permis de réaliser trois courbes de refroidissement. Elles représentent l'évolution de la température du matériau plastique (exprimée en degrés Celsius) en fonction du temps (exprimé en secondes), pour trois valeurs différentes de la température du moule,  $T_1$ ,  $T_2$  et  $T_3$ .



1. Les trois températures satisfont-elles aux conditions souhaitées de fabrication d'une hélice ?  
Détaillez la réponse.

**2.** On estime de plus que le matériau a suffisamment durci et que l'hélice peut être éjectée sans risque de déformation lorsque sa température atteint les 100 degrés.

Parmi les températures qui satisfont aux conditions de fabrication, quelle est la température du moule qui permet de fabriquer le plus d'hélices dans un temps donné ? Expliquer.

**3.** Vers quelles températures du matériau semblent tendre chacune des courbes de refroidissement ? Expliquer, dans le contexte du problème, à quoi correspondent ces températures.

**Partie 1 : reformulation et analyse de la problématique à l'écrit**

Les élèves issus de BAC PRO ont l'habitude de travailler la compétence « communication écrite » et « analyser » dès le début de séance afin de décontextualiser la situation en mathématiques et proposer des pistes de résolution.

Nous avons échangé longuement sur ce point, et au final il apparaît que cette phase peut permettre d'une part de faire travailler les élèves issus de terminale GT sur la partie reformulation et décontextualisation autour d'une notion connue et d'autre les élèves de BAC PRO sur l'approche contextualisée de cette notion. Cela peut donc être une stratégie pédagogique pour gérer l'hétérogénéité.

**Partie 2 : Déterminer la limite, « que se passe-t-il au bout d'un certain temps ? »**

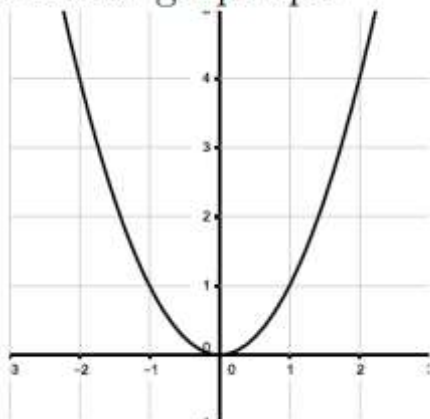
On introduira assez tôt les notations mathématiques : On note  $\lim \dots$  , asymptote

**Situation 2** : Notion décontextualisée

A partir des représentations graphiques des fonctions  $x^2$ ,  $x^3$ ,  $e^x$ ,  $\ln x$  et  $1/x$  déterminer la limite en  $+\infty$

**Fonction « carré »**

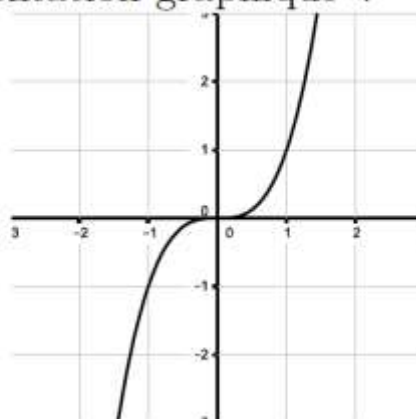
représentation graphique :



.....

**Fonction « cube »**

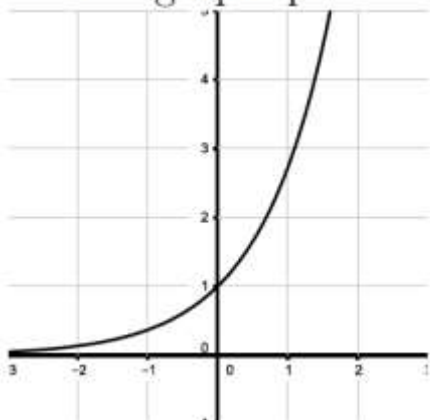
représentation graphique :



.....

**Fonction « exponentielle »**

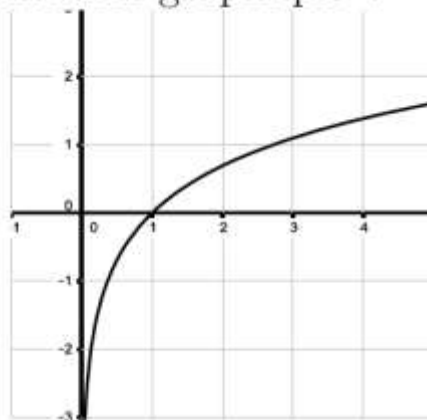
représentation graphique



.....

**Fonction « logarithme népérien »**

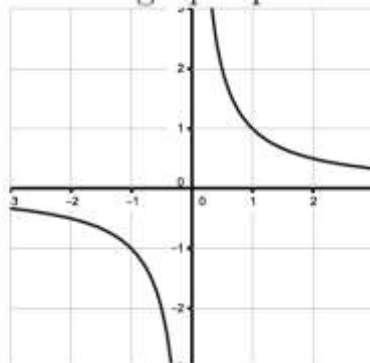
représentation graphique :



.....

**Fonction « inverse »**

représentation graphique :



.....