

# Une ébauche de PER autour des fonctions....

Stage Ifé 2015

Farida Méjani

Notre premier objectif est de construire une proposition d'enseignement des fonctions en classe de 3<sup>e</sup> qui vise à s'insérer dans un Parcours d'Étude et de Recherche (PER) initiant l'étude de l'analyse comme science qui étudie les lois de variations entre deux grandeurs.

# Organisation mathématique induite par la lecture des programmes

$T_1$  : Calculer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par une formule.

$T'_1$  : Déterminer la variation d'une grandeur par rapport à une autre grâce à une formule.

$T_2$  : Lire graphiquement l'image d'un nombre par une fonction déterminée par une courbe.

$T_3$  : Déterminer l'image d'un nombre par une fonction déterminée par un tableau de données.

$T_4$  : Lire graphiquement le ou les antécédents d'un nombre par une fonction dont on connaît la courbe.

$T_5$  : Déterminer l'antécédent d'un nombre par une fonction déterminée par un tableau de données.

## Question génératrice

Lorsqu'on est assis sur la plage on voit à l'horizon : on voit ce qu'on appelle « la ligne d'horizon ». Puis on se lève. Au fur et à mesure que l'on se lève, comment évolue la distance à la ligne d'horizon que l'on voit ?

Question : comment obtenir la dévolution effective du problème? => débat à organiser en classe



INSTITUT  
FRANÇAIS  
DE L'ÉDUCATION

## Obtenir une formule arithmétique.

**Étape 2** : Modélisation (en partie prise en charge par le professeur).

Ici, il s'agit d'amener les élèves à calculer la distance œil-ligne d'horizon, la direction du regard étant représentée par une demi-droite d'origine l'œil.

Ce calcul de distance est l'occasion de modéliser la Terre comme une sphère et la personne étudiée comme un segment porté par la demi-droite passant par le centre de la sphère.

## Calcul de la longueur recherchée

Pour les élèves, il s'agit avant tout de calculer une longueur dans un triangle rectangle.

calcul de la distance recherchée :

théorème de Pythagore dans le triangle .

Les calculs à effectuer se font dans un cadre **strictement numérique** au départ.



INSTITUT  
FRANÇAIS  
DE L'ÉDUCATION

## Travail et évaluation de la technique

- On lance les élèves dans divers calculs selon les valeurs de  $h$ , puisque  $h$  varie.  
Travail de groupe pour obtenir le maximum de valeurs.
- Les élèves ayant fait divers calculs, qui risquent de ne pas être organisés selon un ordre croissant, le professeur organise la récolte des résultats dans un tableau suivant les valeurs croissantes de  $h$ .

- On peut remarquer qu'on voit de plus en plus loin. Mais jusqu'à quelle valeur de  $h$  calculer ?
- Cela dépend de la taille de la personne et donc de son âge. Comment varie la taille en fonction de l'âge ? D'où l'intérêt des courbes de croissance. Recherche rapide sur internet puis document joint fourni.
- Si un enfant mesure ...m, quel peut être son âge ?

On lit sur la courbe les tailles associées à chaque âge : d'année en année de 0 à 18 ans, on prend les trois valeurs correspondant aux premier, troisième quartiles et médiane.

## Déterminer une technique plus adaptée

Devant la profusion de calculs à effectuer, des élèves repèrent qu'il est pénible inutile de recommencer à chaque fois.

Si les élèves sont déjà familiarisés avec l'usage du tableur à mettre en exergue ici. Le tableur permet d'obtenir une formule algébrique du type

**Bilan 1 :** Le modèle de la proportionnalité a été invalidé par les deux premiers calculs : quand on double la taille, les distances de vision ne sont pas doublées.

**Bilan 2 :** la distance croît avec la hauteur mais ces deux quantités ne sont pas proportionnelles. Et grâce à la formule algébrique déterminée, on peut trouver n'importe quelle distance pour toutes les hauteurs que l'on souhaite.



INSTITUT  
FRANÇAIS  
DE L'ÉDUCATION

## Passage d'une formule algébrique à la représentation graphique.

**Question :** Le plus grand phare d'Europe porte à 52 km d'après Wikipedia. Quelle est sa hauteur ?

- Lecture avec le tableur obtenu au tableur.
- Résolution de l'équation
- Recherche d'une valeur de plus en plus précise
- Faire vivre l'idée de couples de points.

## Institutionnalisation :

- Les calculs que nous avons effectués pour trouver la distance de vision à partir de la hauteur décrivent la relation entre hauteur et distance.
- Ils définissent ainsi la relation qui existe entre hauteur et distance. On définit ainsi une fonction, un processus qui décrit la variation d'une grandeur par rapport à une autre

## Vers une classe de fonctions ....

Les calculs que nous venons d'effectuer restent-ils valables sur la Lune ? Mars ? ....