

Claudie TERRIEN - groupe de recherche « mathématiques et numérique » de l'académie de Nantes - TraAM 2013-2014

« C'est quoi la part fixe sur ma facture d'eau ? »

Activité testée en seconde bac pro



Descriptif rapide :

Thèmes : Fonction affine, équation de droite de la forme $y = ax + b$

Classe : seconde bac pro

Durée de l'activité : 35 min sur une fin de séance + 25 min de synthèse la séance suivante.

Cette activité repose sur l'analyse **d'une vidéo extraite d'un documentaire « L'eau, un marché sous pression »**.

Ce film est écrit par Béatrice Baumié, Bernard Cazedepats et Chantal Simon.

1. La problématique de cette activité	2
Énoncé et consignes donnés aux élèves	2
2. Objectifs de cette activité	3
Textes de référence – programmes	3
Compétences développées dans cette activité	3
Détails des objectifs de la mise en œuvre de l'activité	3
3. Scénario de mise en œuvre de cette activité	4
Ce qui a été fait avant	4
Déroulement de la séquence	4
Ce qui a été fait après	8
4. La place des outils numériques au cours de cette activité	9
Quels outils sont utilisés ? Pour quels apports ?	9
Quelles innovations dégagées de cette activité ?	9

1. La problématique de cette activité

Enoncé donné aux élèves :

La vidéo est envoyée sur la session de chaque élève : [« C'est quoi la part fixe.avi »](#) à retrouver sur le site de [l'académie de Nantes](#) (durée : 3 min 13)

Les questions qui sont dégagées après analyse :

« C'est quoi la part fixe ? »

« Combien coûte le m³ d'eau pour la dame ? »

« La part fixe est-elle de 68€ ? »

Présentation du contexte de la vidéo (non donné aux élèves) :

Gabriel Amard, président de la communauté d'agglomération des lacs de l'Essonne, est invité par un collectif d'usagers. Il doit apporter un éclairage sur les factures d'eau des usagers.

Une dame pose la question du prix au m³ de son eau.

Elle déclare consommer 17 m³ et payer 226€.

On lui a certifié, au syndicat de Beaufort, que le prix du m³ de l'eau était de 3.17€ TTC.

Est-ce cohérent ?

On lui répond que le prix du m³ d'eau dépend de la part fixe et que, dans son cas, elle s'élève à 68€ avec un prix de 3.83€/m³ d'eau.

La femme politique a-t-elle raison d'annoncer une part fixe de 68€ pour cette dame qui s'inquiète de sa facture d'eau ?

2. Objectifs de cette activité

Textes de référence et programme :

Programme de mathématiques-sciences physiques en seconde bac pro (BO spécial n°2 du 19 février 2009) : http://cache.media.education.gouv.fr/file/special_2/25/3/mathematiques_sciences_physiques_chimiques_44253.pdf

Capacités	Connaissances	Commentaires
Représenter une fonction affine. Déterminer le sens de variation d'une fonction affine. Déterminer l'expression algébrique d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images. Déterminer par calcul si un point M du plan appartient ou non à une droite d'équation donnée.	Fonction affine : - sens de variation ; - représentation graphique ; - cas particulier de la fonction linéaire, lien avec la proportionnalité. Équation de droite de la forme $y = a x + b$.	Les droites d'équation $x = a$ ne sont pas au programme.

Compétences développées dans cette activité

- ✓ S'approprier ;
- ✓ Analyser / Reasonner ;
- ✓ Réaliser ;
- ✓ Valider ;
- ✓ Communiquer.

Détails des objectifs de la mise en œuvre de l'activité

J'ai proposé une vidéo qui traite du thème de la consommation d'eau pour montrer l'intérêt des mathématiques dans la compréhension de notre facture d'eau.

On travaille sur :

- Les compétences dans la perspective du CCF
- La modélisation d'une situation concrète par une fonction affine

3. Scénario de mise en œuvre de cette activité

Ce qui a été fait avant :

- La notion de fonction
- L'utilisation de fonctions de référence.
- La fonction affine :

Une synthèse sur le point suivant du référentiel :

Déterminer l'expression algébrique d'une fonction affine à partir de la donnée de deux nombres et de leurs images.

Déroulement de la séquence

J'ai un groupe de 15 élèves en salle informatique avec 15 postes sur une fin séance : 40 min.

Temps 1 : (6 minutes) Diffusions de la vidéo

Il aurait été possible de faire l'analyse de la vidéo en classe entière après une ou deux diffusions de la vidéo. C'est ce que je comptais faire au départ. La vidéo ne fonctionnant pas sur le poste prof, j'ai envoyé la vidéo sur chaque session d'élève. Ils ont pu la visionner à leur guise.

Temps 2 : (10 minutes) Quelle(s) analyse(s) peut-on faire de cette vidéo ?

Quelles questions soulève-t-elle ?

J'ai senti les élèves un peu perdus au début.

Leur première question : « **C'est quoi la part fixe ?** ».

Je leur ai répondu que c'était un prix fixe que l'on payait même si on ne consommait pas d'eau.

On a essayé d'extraire les informations importantes en lien avec les mathématiques pour synthétiser la situation et poser le problème.

Au fur et à mesure, j'ai noté au tableau les éléments importants que les élèves dégageaient. A savoir :

La dame consomme 17 m^3 : elle paye 226€.

Combien coûte le m^3 d'eau pour la dame ?

La part fixe est de 68€ selon la femme politique.

Le prix de l'eau est 3.83€/m^3 .

La part fixe est-elle de 68€ ?

Temps 3 : (20 minutes) Travail en autonomie

Je propose aux élèves de choisir leur méthode de résolution : ils doivent exprimer leur avis à l'écrit sur l'ordinateur afin que je récupère le travail à la fin de la séance.

Je laisse chaque élève réfléchir seul.

Je passe les voir individuellement.

Voici les différentes démarches rencontrées lors de cette activité :

1^{ère} étape : L'élève réagit sur le prix du m³ d'eau payé par la dame dans l'assistance.

Certains élèves n'ont pas dépassé la 1^{ère} étape :

Calvin :

« $226:17=13,2$ Sur sa facture le m³ est a 13,2€ et le syndicat de Beaufort dis que le m³ est a 3,17€

La dame ne paye pas 3,17€ le m³ car lorsqu'on fait le calcul de la facture le m³ est a 13,2 »

Augustin : Utilisation du tableur

Sur un tableur, j'ai effectué un calcul et j'ai pu constater que le résultat de mon calcul qui correspond au prix du mètre cube payé par la cliente et le prix du mètre cube annoncé ne correspondent pas. Donc le prix du mètre cube n'est pas respecté.

m ³	prix
17	226
1	13,29
1	3,17

	A	B	C
1	m ³	prix	
2	17	226	
3	1	13,29	
4	1	3,17	
5			

Ci-joint mon dossier tableur :

« Prix du mètre cube d'eau »

2^{ème} étape : L'élève réagit, dans un second temps, sur le montant de la part fixe annoncé par la femme politique.

Romain :

« La femme devrait payer pour 17mètre cubes 53,89 euros, $3,17*17= 53,89$

$226-53,89= 172,11,$

La part fixe pour la dame est de 172,11 euros donc la femme politique n'a pas eut raison, la part fixe ne peut pas être de 68 euros,

la femme politique: $3,83*17= 65,11$

$226-65,11=133,11$ euros »

Clément :

La femme politique a faux : si le plafond est de 68 euros alors le prix serait de 121,89 euros.

Pour le prouver je vais mettre les calcul fait pour arriver a cette conclusion :

-Le prix du mètre cube d'eau multiplier par sa consommation :

$$17 \times 3,17 = 53,89$$

il suffit donc de rajouter les 68euro du plafond ce qui donne 121,89 Si elle a payer 226 euros cela signifie que le plafond serait de 172,11euros

La femme politique a donc faux le plafond est de 172 euros.

Matthieu :

La femme devrai payais $3,17 \times 17 = 53,89$

$$226 - 53,89 = 172,11$$

la part fixe de est de 172,11€ au lieux de 68€

La femme devrai payais $3,83 \times 17 = 65,11$

$$53,11 + 68 = 133,11$$

la part fixe de est de 133,11€ au lieux de 172,11€

Joao :

$$3,83 \times 17 = 65,11$$

$$65,11 + 68 = 133,11$$

$$226 - 65,11 = 160,89$$

La part fixe n'est pas de 68 euros sinon elle payé 133,11 euros à la fois de 226 euros.

La part fixe est de 160,89 euros.

La femme politique à pas raison parce que la part fixe est de 160,89 euros pas de 68 euros.

Gaétan :

La femme politique a-t- elle raison d'annoncer une part fixe de 68€ pour cette dame qui s'inquiète de sa facture d'eau ?

La femme politique n'a pas raison car si le plafond est de 68 euro alors le prix serai de 121,89 euros . Donc les calculs suivants sont :

$$\text{Le prix du mètre cube multiplier par ça consommation} : 17 \times 3,17 = 53,89$$

donc il suffit de rajouter les 68 euros du plafond ce qui donne 121,89. Si elle paye 226 euros ça signifie que le plafond est donc de 172,11 euro .

Donc la femme politique a faux car le plafond est de 172 euros .

Emmanuel :

a) $3,83 \times 17 = 65,11 \text{€}$

$65,11 + 68 = 133,11 \text{€}$

D'après le raisonnement de la femme politique l'autre femme devrait payer 133,11€ donc la femme politique n'a pas raison.

b) $17 \times 3,17 = 53,89 \text{€}$

$226 - 53,89 = 172,11 \text{€}$

si cette dame paye 226€ avec un taux de 3,17€ du m³ donc sa part fixe est de 172,11 €.

Sammy :

Pour la dame, $17 \text{m}^3 = 226 \text{ euros}$

Donc $1 \text{m}^3 = 13,2 \text{ euros}$

Mais on lui a certifiée que le mètre cube d'eau était de 3,17 euros.

La part fixe dépend de la consommation d'eau et donc dans ce cas la elle est de 68 euros.

Killian :

Je calcul le prix qu'elle devrait normalement payer mon calcul est $3,17 \times 17 = 53,89$

elle devrait normalement payer 53€89

et je fait un deuxième calcul avec les prix appliquer et voici mon calcul $3,83 \times 17 + 68 = 133,11$

elle devrait normalement payer 133€11

c'est résultat son quand même loin de ce qu'elle paye

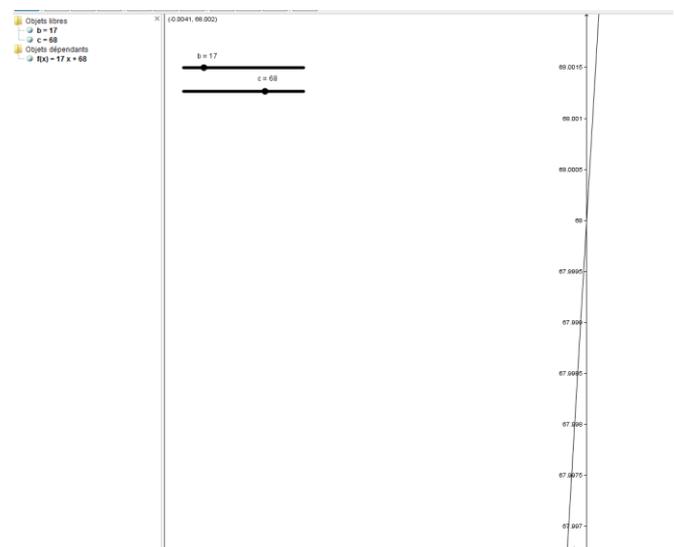
il n'y a pas de logique car elle paye 226€ c'est presque le double de mon calcul.

Pierre :

Pierre propose le travail suivant sur geogebra :

[part fixe_Pierre.ggb](#)

Il n'y a pas d'exploitation pour conclure.



Ce qui a été fait après, à la séance suivante :

Synthèse de l'activité la séance suivante :

Temps 4 : (moins de 10 minutes) Présentation de différentes démarches à la classe

Je rappelle les questions dégagées à la séance précédente.

Deux élèves viennent présenter leur travail à la classe.

Temps 5 : (15 min) Synthèse du professeur

J'utilise un fichier géogebra (avec des curseurs pour a et b tels que $y = a \times x + b$) pour présenter graphiquement les résultats trouvés par calculs : [1-part fixe synthèse presentation eleve.ggb](#)

Mon questionnement à l'oral :

- a) A quoi correspond :
- l'abscisse, l'ordonnée ? **quantité de m^3 , prix payé.**
 - le point A ? **La dame consomme $17 m^3$ et paye 226€.**
 - la fonction affine $f(x) = 3.83x + 68$? **Discours de la femme politique : Le prix payé dépend de la part fixe de 68€ et d'un prix de l'eau de 3.83€ au m^3 .**
- b) Quel prix la dame devrait payer si on tient compte du discours de la femme politique ?
On obtient B(17 ; 133,11)
La dame devrait payer 133.11€ (Valeur trouvée par Killian par le calcul)
- c) On considère un prix de 3.83€ du m^3 . Peut-on trouver graphiquement la valeur de la part fixe que la dame dans l'assistance devrait alors payer ?
Un élève vient, au tableau, superposer les points A et B en modifiant le curseur b : la part fixe est de 160€ (Valeur trouvée par Joao)
- d) On considère un prix de 3.17€ du m^3 . Peut-on trouver graphiquement la valeur de la part fixe que la dame dans l'assistance devrait alors payer ?
Un élève vient :
- **modifier la valeur du curseur a = 3.17,**
 - **superposer les points A et B en changeant le curseur b : la part fixe est alors de 172€ (Valeur trouvée par beaucoup d'élèves)**
- e) On maintient une consommation de $17m^3$ pour un prix de 226€, tout en considérant que la part fixe est de 68€. Quel serait le prix au m^3 de l'eau ?
Un élève vient modifier la valeur du curseur a pour superposer les points A et B en maintenant la part fixe à 68€.

4. La place des outils numériques au cours de cette activité

Quels outils sont utilisés ? Pour quels apports ? Quelles innovations dégagées de cette activité ?

a) La vidéo

La vidéo est envoyée sur chaque session informatique d'élève.

Les élèves la visionnent à leur guise.

L'utilisation de la vidéo rend le cours plus attractif pour les élèves, suscite l'intérêt et montre aux élèves que les mathématiques font partie de notre quotidien.

b) Geogebra

Je leur ai préparé un fichier geogebra en synthèse pour modéliser la situation par une fonction affine.

L'utilisation des curseurs permet d'appréhender plus facilement les différentes situations que l'on peut envisager pour répondre au problème.

c) Tableur

Un élève a utilisé le tableur pour présenter et faire un calcul.

Les intérêts de cette séance :

- L'élève apprend à garder un esprit critique sur les informations qu'on lui donne. Il prend conscience que l'on peut rencontrer des notions mathématiques dans la vie quotidienne. Dans le cas présent, il s'agit d'un documentaire et de l'importance de comprendre notre facture d'eau.
- L'élève doit s'appropriier la vidéo, la comprendre, l'analyser, choisir et exécuter une méthode de résolution ; puis, il doit être capable de la présenter au professeur. Cette activité permet de travailler dans cette optique et donc dans la perspective du CCF.