Notre étude va porter sur la transcription d'une séance de cours de mathématiques effectuée dans une classe de 3ème et extraite d'un mémoire de recherche en didactique des mathématiques s'intéressant à l'introduction de la notion de fonction en classe de 3ème. Il s'agit de la troisième séance consacrée au chapitre sur une première approche générale de la notion de fonction. Cette séance vise plusieurs objectifs dont les deux principaux sont la modélisation d'un problème géométrique à l'aide d'une fonction (ici, il s'agit surtout de l'élaboration d'une table de valeurs pour définir la fonction à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique et non de sa définition à l'aide d'une expression littérale) et la représentation graphique de celle-ci.

Nous pouvons découper cette séance en 9 épisodes :

Episode 1	Description de l'épisode
1	Correction des exercices d'une évaluation intermédiaire par l'enseignant avec la participation des élèves.
2	Correction d'un exercice de l'évaluation par l'enseignant seul.
3	Rappel oral de l'enseignante sur ce qui a été institutionnalisé la veille.
4	Activité sur Cabri-Géomètre menée collectivement avec un élève qui construit un quadrilatère inscrit dans un cercle sur le TNI. Le but sera de calculer l'aire de la figure en faisant varier un paramètre (la longueur de la diagonale du quadrilatère) et de définir ainsi la fonction qui à ce paramètre fait correspondre l'aire du quadrilatère.
5	Réflexion collective sur la nature du quadrilatère.
6	Utilisation de Cabri Géomètre pour l'élaboration d'une table de valeurs.
7	Phase d'institutionnalisation écrite à partir de l'activité.
8	Réflexion orale collective sur la proportionnalité (est-ce que la table de valeur est un tableau de valeurs ?)
9	Réalisation individuelle du graphe associé à la fonction à partir d'une table de valeurs.

Dans le cadre de cette étude, nous allons nous restreindre à l'analyse des épisodes 5, 8 et 9 et à l'exercice proposé par l'enseignant. En fait l'enseignant va s'appuyer sur cet exercice pour faire le lien entre une situation géométrique "variable" et sa modélisation sous forme de fonction à l'aide d'un tableau de valeur et d'une représentation graphique : il va ainsi multiplier les cadres d'approche d'une même situation (cadre géométrique et numérique) et travailler la notion de fonction sous différents registres : le registre langage naturel, le registre tableau et le registre graphique (cependant il ne donne pas l'expression littérale de la fonction qu'il est raisonnable de faire en 3ème, ce qui aurait permit aux élèves de faire également le lien avec le registre formel). Il va également servir de support pour la rédaction du cours recopié par les élèves. La transcription complète de ces épisodes de même que l'énoncé de l'exercice sont donnés en annexe en bas du document.

Dans l'épisode 5, on cherche à connaître la nature du quadrilatère ABCD. Il s'agira de montrer que ce quadrilatère est un carré en utilisant les propriétés de ses diagonales (longueur, point d'incidence, orthogonalité). L'épisode 5 ne correspond pas à un apprentissage nouveau ; c'est un épisode de rappel faisant appel à la mobilisation de connaissances antérieures (5ème) sur les propriétés caractéristiques des parallélogrammes particuliers. Il fait donc partie du processus d'apprentissage dans des stades plus avancés.

L'épisode 8 n'a pas dû être initialement prévu par l'enseignant. Il apparaît suite à une remarque d'élève quant à l'élaboration du tableau de valeurs réalisé par l'enseignant. Cet élève s'interroge sur le caractère de proportionnalité du tableau construit et donc des grandeurs mises en jeu. Ceci débouche alors sur une réflexion collective organisée par l'enseignant concernant la non-proportionnalité des grandeurs mises en jeu dans le tableau. Il s'agit là encore d'un épisode de rappel sur des notions abordées et travaillées depuis le début du collège.

L'épisode 9, quant à lui, correspond à la réalisation d'un graphe à partir d'un tableau de valeur, tâche que les élèves ont déjà effectuée dans leur scolarité antérieure mais pas en relation avec la notion de fonction.

Nous allons maintenant étudier ces différents épisodes selon les trois critères suivants :

1-du point de vue de leur caractère d'adidacticité.
2-du point de vue de l'équilibre contrat-milieu qui les caractérise.
3-du point de vue des relations jeu d'apprentissage/jeu épistémique auxquelles on pourrait les référer.

1-Etude du point de vue de l'adidacticité

L'épisode 5 consiste à amener une preuve quant à la nature du quadrilatère ABCD. Il s'agit donc théoriquement d'une situation de validation au sens où les élèves doivent établir la validité de différentes assertions et seraient susceptible d'accepter ou de refuser différentes assertions proposées par d'autres. Une telle situation de validation correspond donc à un jeu didactique à fort potentiel d'adidacticité. De plus le caractère adidactique d'une telle situation est également appuyé par le fait que les élèves doivent être capable de mettre en oeuvre des connaissances qu'il a vu en dehors de l'enseignement présent mais bien des années auparavant (ici les outils nécessaires pour mener à bien la preuve sont vus en classe de 5ème).

Pourtant, le fait que la correction se fasse instantanément et collectivement enlève une partie de ce caractère d'adidacticité. Effectivement l'enseignant ne laisse pas de temps aux élèves pour réfléchir et pour chercher la solution de la situation problème et donc la question de la validation n'est pas laissée à la charge des élèves. Ceux-ci ne cherchent pas entièrement à se convaincre mutuellement puisqu'il savent que la professeur intervient tout de suite. Ce dernier valide directement le fait que le quadrilatère est un carré suite à une réponse d'élève sans que celui-ci émette le moindre processus de preuve. Cela gâche en quelque sorte une partie de la recherche vu que l'on sait déjà quelle est la cible. De plus, l'injonction "pourquoi c'est un carré ?" devrait en principe être exclue de l'intervention de l'enseignant pour ne pas pervertir la signification des actions de preuve et de démonstration spontanément engagées par les élèves. En outre, à de nombreuses reprises, le professeur ne s'abstient pas de révéler son opinion sur les énoncés en débat ; il communique avec les élèves, mais plutôt que de suggérer un débat, celui-ci valide ou invalide directement la réponse des élèves ("C'est un losange, on n'a pas encore le carré") ou guide trop rapidement les élèves vers des éléments de preuve ("alors les diagonales, qu'est-ce-qu'elles ont" ?) qu'il aurait pu aisément laisser à leur charge.

Le potentiel didactique de l'épisode 5 est donc largement amenuisé par le contexte (correction souhaitée rapide par l'enseignant) et les interventions du professeur trop nombreuses et dirigistes au sein de la discussion que l'on ne peut plus vraiment ainsi qualifier de débat.

Dans l'épisode 8, un élève s'interroge sur la proportionnalité de la situation, point sur lequel le professeur n'aurait peut être pas mentionné puisque ce n'est pas la finalité de l'exercice. Cependant cet élève amène en quelque sorte un côté adidactique à la situation, même si celui-ci n'est pas provoqué directement par le professeur, car il fait intervenir une connaissance en dehors du contexte d'enseignement à ce moment précis et en l'absence de toute indication intentionnelle de la part du professeur. Au moment où l'élève s'interroge sur le caractère de proportionnalité du tableau, le professeur aurait pu répondre directement ce qu'il ne fait pas en lançant le débat au sein de la classe. On peut diviser ce débat en deux temps suivant les interventions du professeur. Dans un premier temps un élève est gêné pour répondre par le fait que la situation fasse intervenir deux grandeurs qui ne sont pas de la même nature (des longueurs et des aires). Le professeur prend en charge la réponse à cette interrogation sans faire intervenir l'élève en question ou ses camarades. Par contre une fois ce problème levé, ce sont les élèves qui prennent la responsabilité de la résolution de la question qui est finalement reprise et validée par le professeur à la fin. Ce dernier est tout de même intervenu de manière non neutre en disant "ça veut dire quoi ?", débloquant ainsi le démarrage du processus de réponse. Le caractère adidactique de la situation se retrouve encore une fois amoindri du fait des interventions du professeur trop nombreuses sans toujours laisser le temps ou l'occasion aux élèves de répondre.

Concernant l'épisode 9, celui-ci consiste en la représentation graphique de la fonction correspondant à la situation de l'exercice à partir d'un tableau de valeur. C'est a priori la première fois que les élèves sont amenés à réaliser cette tâche du point de vue fonctionnel. Afin de rendre la situation plus adidactique, le professeur aurait pu demander aux élèves d'essayer d'imaginer comment il serait possible de représenter autrement une fonction une fois qu'ils disposaient du tableau de valeurs. En effet ceux-ci ont déjà été amenés en particulier en mathématiques mais également dans d'autres disciplines comme les sciences physiques ou l'histoire géographie à concevoir des graphiques à partir des données d'un tableau. On pourrait concevoir qu'ils aient eu l'idée de placer dans un repère orthonormé les points de coordonnées vérifiant les valeurs du tableau. Dans ce cas, il aurait pu y avoir différentes possibilités proposées suivant par exemple le choix des valeurs pour les abscisses et les ordonnées. Dans ce cas le professeur aurait pu trancher en expliquant que différentes possibilités sont envisageables mais que par convention il est d'usage de faire correspondre l'axe des ordonnées avec les images des nombres par la fonction et l'axe des abscisses pour les antécédents. Mais ici il se contente d'imposer un code de couleurs pour la représentation des axes ce qui exclut finalement le précédent débat. Concernant la conception du graphe, le professeur est très directif quant à l'échelle à respecter, l'utilisation de centimètres ou de carreaux et laisse très peu de marge de manoeuvre aux élèves qui proposent pour certains un système de graduation mais sur lequel revient l'enseignant sans explication “moi j'ai envie de mettre un cm pour deux unités”. Une fois de plus le potentiel adidactique de la situation n'est pas exploité à son maximum. A la décharge du professeur, il est évident que ce dernier est contraint par le facteur temps qui implique d'un point de vue pratique l'exclusion de plusieurs périodes adidactiques au sein du processus d'apprentissage. Mais comme nous l'avons vu à plusieurs reprises, plusieurs occasions auraient pu être rencontrées pour rendre l'élève plus responsable et autonome vis à vis de son apprentissage et favoriser ainsi l'activité mathématique de celui-ci et ainsi augmenter le potentiel adidactique des situations.

2-Etude du point de vue de l'équilibre contrat-milieu qui les caractérise

De manière générale, le contrat didactique mené entre ce professeur et ses élèves est que c'est le professeur qui dirige entièrement la progression des idées (bien qu'ouverte à l'incursion d'autres idées comme ici la proportionnalité) et qui gère l'essentiel de la validation. Il y a plusieurs intentions didactiques, le professeur voulant faire participer un maximum d'élèves, mais celles-ci sont limitées par le fait que le professeur ne laisse pas suffisamment de responsabilité aux élèves ; bien souvent elle ne leur laisse pas le temps de revenir sur leur proposition et amène directement la solution experte.

L'épisode 5 est propice à la formulation de réponses de la part des élèves et si celles-ci se révèlent incomplètes, les autres peuvent intervenir pour contredire ou compléter la solution. Mais encore une fois c'est le professeur qui intervient directement pour diriger la solution bien qu'elle ne la donne pas directement mais induit ce qu'elle attend comme élément de réponse. C'est elle qui prend la responsabilité de la validation. L'épisode 5 reflète partiellement l'effet Topaze ; le professeur guide presque totalement ce qu'elle attend de la bouche de l'élève. La dévolution est réduite à son minimum : pourquoi est-il essentiel de savoir que le quadrilatère est un carré ; il n'y a pas vraiment dévolution d'une responsabilité et d'une causalité. A aucun moment on entend la réponse complète souhaitée : les élèves savent qu'ils ne peuvent apporter que des éléments de preuve sachant que le professeur les guidera vers la solution complète. Dans cet épisode, l'enseignant fait en quelque sorte partie du milieu ; c'est lui qui amène les rétroactions aux formulations d'élèves en validant ou non les réponses des élèves. Le milieu fourni par l'exercice est pourtant à même de réagir aux formulations d'élèves lorsque l'on se réfère aux hypothèses de l'énoncé ; on pourrait imaginer que les élèves aient à leur disposition une feuille récapitulative des propriétés de reconnaissance des quadrilatères particuliers pour qu'ils puissent s'y référer et valider ou inférer leurs assertions, ce qui aurait pu rendre le milieu plus antagoniste. A la fin de l'épisode, c'est aussi l'enseignant qui prend la charge de faire une synthèse de tout ce qui a été dit sans en laisser la responsabilité aux élèves.

Nous retrouvons plusieurs points du schéma précédent dans les autres épisodes. Concernant l'épisode 8 et la proportionnalité, il est important de noter qu'en présence d'un tableau comportant deux lignes, certains élèves pensent à la proportionnalité et font l'analogie avec des situations qu'ils ont rencontrées dans le passé. On pourrait penser que le professeur (ou les programmes) les a peut être "formatés" à ce type de réponse en présence d'un tableau. En raison de l'absence de réponse de la part des élèves, le professeur tente de les responsabiliser voire de les faire culpabiliser en mentionnant le fait que ce genre de situation a déjà été vu à maintes reprises "Programme cinquième. Programme quatrième. Programme 6ème. Programme CM2". Après la réponse d'un élève, le professeur la reformule pour faire le lien avec des résultats plus généraux concernant les tableaux de proportionnalité. Ces derniers possèdent en général un caractère antagoniste très riche car il y a en général plusieurs façons de tester le fait qu'ils correspondent à une situation de proportionnalité.

Lors de la construction du graphe de l'épisode 9, un élève propose un système de graduation pour la réalisation du repère suite à la demande du professeur "Qu'est-ce qu'on va pouvoir choisir comme unité ?" qui semble vouloir laisser de l'initiative aux élèves. Mais suite à la réponse d'un élève, l'enseignant impose la graduation sous le prétexte qu'il "a envie" de prendre une autre unité. Il y a donc pour l'élève l'impression que ses propositions peuvent avoir un impact sur le déroulement du cours puis qu'au final c'est le professeur qui tranche et impose son point de vue sans explication. Par ailleurs aucun élève ne semble discuter ce choix, si le professeur le dit c'est que cela doit être comme ça un point c'est tout. Cette absence de réaction de la part des élèves peut être très révélatrice du contrat installé dans la classe. A d'autres moments de l'épisode, on constate que le professeur est très directif sur les démarches à suivre sans apporter vraiment de raisons ou d'explications aux élèves. Dans la réalisation d'un graphe, à moins de vérifier à plusieurs reprises ses tracés, il n'est pas évident de se rendre compte d'éventuelles erreurs, en tout cas à ce stade d'apprentissage car les élèves ne connaissent pas de propriétés concernant les courbes représentatives des fonctions. Le milieu est relativement peu antagoniste, ce qui pourrait expliquer l'attitude du professeur dans cette situation.

3-Etude du point de vue des relations jeu d'apprentissage/jeu épistémique.

Au cours de cette séance, on peut mettre en relief plusieurs jeux d'apprentissage au fil des épisodes. Il s'agit souvent de réinvestissements de connaissances passées mais ceux-ci font partie de l'apprentissage des notions abordées. Nous allons tenter de les mettre en relations avec des jeux épistémiques.

L'épisode 5 consiste à élaborer une démonstration pour prouver la nature d'un quadrilatère. Cette tâche est bien sûr emblématique de l'activité de recherche d'un mathématicien. D'autant plus que cette démonstration n'est pas une finalité en soi mais une étape intermédiaire dans l'étape de modélisation de la situation afin de définir la fonction mis en jeu. Pour se rapprocher encore davantage du jeu du professionnel, il aurait été judicieux d'exprimer algébriquement la fonction et de ne pas se contenter d'un tableau de valeurs pour (se) représenter la fonction. D'autant plus que cela aurait permis ici de travailler également la représentation graphique d'une fonction à l'aide d'une formule ce qui n'exclut pas le tableau de valeurs.

En ce qui concerne l'épisode 8 et la recherche du critère de proportionnalité proposé par un élève, il est également typique de certains réflexes et certaines habitudes du mathématicien. Il est d'usage voire naturel de s'interroger sur la proportionnalité ou non proportionnalité d'une situation en raison de l'aspect linéaire qui en découle et qui peut faciliter la modélisation du problème et les calculs. De plus il s'agit d'un premier pas vers la notion de fonction linéaire que les élèves verront ultérieurement au cours de l'année. Le professeur aurait peut être pu le mentionner.

La réalisation du graphe de l'épisode 9 est une activité qui sera surtout travaillée au lycée et qui peut être importante dans le processus de compréhension du comportement de la fonction avant que des outils plus développés ne soient accessibles aux élèves. Une telle représentation renseigne sur le caractère global de la fonction. De nos jours avec le développement de logiciels adaptés à la représentation graphique de fonctions, il devient rare que les mathématiciens et autres scientifiques réalisent à la main la représentation graphique de fonctions mais celle-ci était une activité fréquente à l'époque et leur construction a permis de développer une branche importante de l'analyse réelle.

Annexe 1 : voici quelques points que j'aurais envisager pour rendre la situation plus adidactique et plus proche du travail du mathématicien

En premier lieu la séance pourrait se dérouler en salle multimédia ; ainsi chaque élève (ou groupe d'élèves) pourrait accomplir la tâche de manière plus individuelle et autonome (sous couvert d'une préalable formation à l'utilisation des logiciels utilisés).

Pour le tableau de valeurs, on pourrait proposer (après celles du tableau donné dans l'activité) , des valeurs à plusieurs chiffres après la virgule (que je suppose non prise en compte par le logiciel) (qui sous couvert de changements d'unités métriques puissent être représentées par des valeurs entières) et des valeurs très grandes comme supérieur à la taille de l'écran(variables didactiques). Ainsi l'utilisation de Cabri (que je ne connais pas particulièrement, je suppose qu'il ne prend que la mesure des objets telle qu'ils apparaissent "réellement" à l'écran) se révélerait-t-elle inefficace pour certaines valeurs. Pourtant les élèves pourrait déjà s'apercevoir que l'aire varie en fonction de la longueur du diamètre (en même temps ont-ils besoin du logiciel pour s'en rendre compte ? d'où mes doutes quant à l'utilisation de l'activité proposée).

En tout cas la présence de valeurs "impossibles pour Cabri" pourrait induire un autre type de raisonnement. Les élèves peuvent savoir que pour généraliser un résultat, il est souvent pratique de revenir au calcul littéral et pourraient avoir l'idée d'établir une "formule" donnant l'aire du carré en fonction de sa diagonale. Si ceux-ci peinent à la trouver (par exemple à l'aide du théorème de Pythagore), on pourrait éventuellement préciser montrer que : A(x)=...en leur donnant la réponse (pour que l'utilisation de connaissances anciennes ne constitue pas un obstacle à l'introduction de la nouvelle notion d'autant plus qu'il n'y a pas de rapport direct entre les deux).

Une fois la formule établie, ils pourraient utiliser (de leur propre chef) un tableur et faire varier le diamètre de façon plus conséquente et obtenir à chaque fois une nouvelle valeur pour l'aire du carré(et de ce fait générer un tableau de valeurs en temps réel)

Ainsi la modélisation de la situation par le recours au calcul littéral permettrait d'introduire la notion de fonction, le vocabulaire et le formalisme associés comme une extension de ce que les élèves connaissent déjà.

Annexe 2 Transcription de certains épisodes de la Séance

L'énoncé de l'exercice sur lequel s'appuie le professeur durant la majeure partie de la séance :

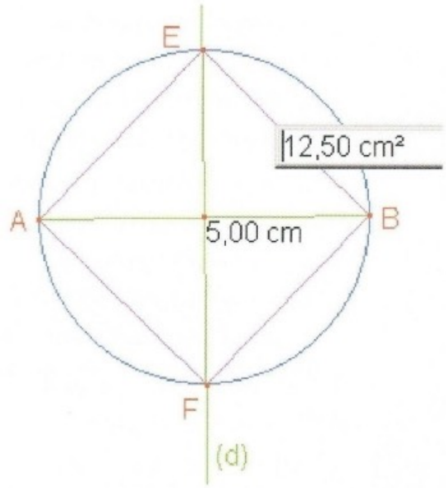
2 J'introduis le vocabulaire des fonctions

Cette activité est à réaliser avec un logiciel de géométrie.

A : Construction

1) Placer deux points A et B.
Tracer le segment $[AB]$, ainsi que sa médiatrice (d).
Tracer le cercle de diamètre $[AB]$.
Nommer E et F les points d'intersection du cercle et de la droite (d).

2) Tracer le quadrilatère $AEBF$.
Quelle est sa nature ? Justifier la réponse.



B : Élaboration d'un tableau de valeurs

1) Mesurer la longueur AB. Mesurer l'aire du polygone $AEBF$.

2) Recopier et compléter, pour différentes positions du point A, le tableau suivant ; on arrondira l'aire de $AEBF$ au dixième de cm² près.

Longueur AB (en cm)	2	3	4	5	6	7	8
Aire de $AEBF$ (en cm²)				12,5			

Episode 5 :

P : C'est quoi au fait ABCD ? Quelle est cette figure ?
Els : Un carré.
P : C'est un carré. Pourquoi c'est un carré ?
Els : Inaudible.
P : Oh non, on sait rien sur les mesures des longueurs des côtés.
Els : Inaudible.
P : Oui G.
G : Inaudible.
P : Alors les diagonales, qu'est-ce qu'elles ont ?
Els : Inaudible.
P : Elles sont perpendiculaires et puis ?
Els : Elles se coupent en leur milieu.
P : Elles se coupent en leur milieu. Elles se coupent en leur milieu c'est un parallélogramme, elles sont perpendiculaires ça devient un…
Els : Carré.
P : Un losange. On n'a pas encore le carré. Alors, qu'est-ce qu'on va pouvoir rajouter sur les diagonales pour arriver au carré ? Oui ?
El : Il est inscrit dans un cercle.
P : Euh… Je voudrais rester sur les diagonales. T'as raison, mais restons aux diagonales.
El : Inaudible.
P : Ben non, si elles sont perpendiculaires, alors c'est forcément un triangle rectangle. J ?

J : Euh leur… Elles ont toutes la même mesure.

P : Elles ont toutes la même mesure. Donc première propriété, elles se coupent en leur milieu, c'est un parallélogramme. Je rajoute une condition sur la… Elles sont perpendiculaires, du parallélogramme, je passe au losange. Et comme elles sont de même longueur, je passe au carré. Voilà. Et j'ai un carré. Bien.

Episode 6 :

P : Merci L. Vas-y Y. Je voudrais que tu prennes le logiciel. On a deux segments. Attends je…

L'enseignante se déplace pour manipuler le logiciel mais supprime la figure. Elle tente de la reproduire mais finit par redonner les commandes le logiciel à Y.

P : Fais-le moi ce polygone. Mets-toi sur polygone. Voilà. Ça y est. On a le diamètre. Excusez-moi. Je touche plus à rien. Passe par A, B, C, D. Et reviens sur A. Merci Y. Heureusement qu'il est là pour me sauver. Alors on est sur mesure, centimètre. Tu vois là-haut. J'voudrais que tu mesures le segment BD s'il te plaît. Distance ou longueur. Voilà. Et j'ai dit des bêtises, c'est pas AB que je voulais. Oh je dis que des bêtises, je rentre me coucher. C'est pas AB que je voulais dans la fonction que je voulais mettre en place, c'était BD. Mesure moi BD s'il te plaît. Distance de ce point à ce point. Voilà. Onze virgule treize. Et puis je voudrais que tu nous donnes l'aire du polygone ABCD, du carré ABCD. Alors mets-toi sur distance. Remets-toi sur distance là-haut. Voilà. Aire. Voilà. Et donne nous l'aire. Mets-toi sur polygone. Non, pas sur cercle, du polygone. Voilà. Donc on a bien… Fais varier le cercle. Voilà. On est bien d'accord… Alors va pas trop vite qu'on voit bien... Quand BD varie, pour la longueur 4,88, l'aire du polygone est 11,89. Agrandis le cercle. Pour 10,6, l'aire du polygone est 56,15 centimètres carrés. On a bien créé une fonction entre la longueur BD… Elle a été longue à mettre en place… On a créé une fonction entre la longueur BD et l'aire du polygone. On est d'accord là-dessus. On va prendre notre cahier de cours et mettre en place cette fonction avec un tableau de valeurs.

Episode 7 : 11 min 10 s

L'enseignante fait noter dans le cahier de cours :
3) Représentation graphique
Voir activité 2 page 125
Les élèves reproduisent la figure de l'exercice.
P : Envisageons la fonction A qui à la longueur du diamètre [BD] fait correspondre l'aire du carré ABCD. A l'aide des données de cabri-géomètre, faisons un tableau de valeurs.
L'enseignante affiche les valeurs sur le TNI et complète le tableau que les élèves recopient.

Episode 8 : 4 min 25 s

L'enseignante a complété les 4 premières cases du tableau de valeurs quand G intervient.

G : Mais madame, c'est pas de la proportionnalité ça ?

P : On va regarder si c'est de la proportionnalité. On va regarder ça. On va regarder ça tout de suite. Six, dix-huit. (…) Sept, vingt-quatre virgule cinquante-deux. Qu'est-ce que t'en penses sur la proportionnalité ?
G : Ben j'sais plus si c'est la même mesure en fait… Vu que c'est centimètres et centimètres carrés, j'suis pas sûre.
P : Vous avez entendu ce qu'elle a dit G. Elle se demande si c'est pas une relation de proportionnalité. Elle se dit est-ce que c'est parce qu'on prend pas les mêmes unités que c'est euh… Que ça gène pour que ce soit de la proportionnalité ou pas. Sept virgule neuf, trente-et-un virgule vingt-et-un. Ça y est, on a nos valeurs. Sept virgule neuf… trente-et-un virgule vingt-et-un. (12 s).
Ça y est, c'est bon ? Donc on a bien vu qu'on avait une fonction déjà, à un nombre donné on associe un autre nombre avec une procédure qu'est bien définie, on agrandit le diamètre et on trouve l'aire correspondante. Alors répondons à la question de G. Est-ce que c'est le fait que ce soit pas les mêmes unités ça gène pour un tableau de proportionnalité ? Non, a priori non, hein. Quand on veut calculer le poids de fruit pour mettre avec le nombre de… Le poids de … Non c'est pas… Le volume de confiture qu'on va associer au poids de fruit y'a bien une proportionnalité et c'est pas les mêmes valeurs, c'est pas les mêmes unités. D'un côté le poids de fruit puis de l'autre côté le volume de confitures. D'accord. Donc c'est pas, c'est pas… Le fait que ce soit pas les mêmes unités, ça justifie pas que ce soit pas un tableau de proportionnalité. Alors (…) Si on enlève ce problème d'unités, est-ce qu'il y a proportionnalité ?

L lève la main.

P : Y'a que L qui a une opinion à donner euh… de façon efficace ? L et S. Et G. J'aimerais bien qu'il y en ait plus ? Et H. Y'a que quatre personnes qui se prononcent sur ce tableau de proportionnalité ? Programme cinquième. Programme quatrième. Programme troisième. Programme 6ème, la proportionnalité. Programme CM2.
El : C'est vrai en plus.
P : Oui c'est vrai, j'vous mens pas. Est-ce que j'ai l'habitude ? Alors ? Y'a que quatre… Est-ce que c'est un tableau de proportionnalité ?
Els : Ben oui. Oui. Non.
P : Alors. Déjà y'a six élèves, sept élèves qui se prononcent, j'aimerais bien qu'il y en ait plus (…) Pas plus ? Personne n'est capable de prendre ses responsabilités par rapport à ce tableau ? Est-ce que c'est un tableau de proportionnalité ? Ça veut dire quoi ? Ahhh… On s'prononce. K ! Prononce toi ! C'est un tableau ou pas de proportionnalité ? T'as une idée ou pas ?
El : Il est bizarre le premier. (…)
P : Alors C, ton avis.
C : Ben non parce que six pour aller à dix-huit on fait fois trois et pour que sept ça passe à vingt-quatre virgule cinquante-deux et ben ça fait pas fois 3.
P : Pour qu'on ait un tableau de proportionnalité, un tableau de proportionnalité il est défini par le fait que pour passer de la première ligne à la deuxième ligne on multiplie par un même nombre qui s'appelle coefficient de proportionnalité. Donc il faudrait qu'on ait ici un nombre, multiplicatif, qu'on puisse mettre là en rouge. (…). Faudrait qu'on ait un nombre là qu'on appellerait coefficient de proportionnalité et qui ferait que… que… qu'on passerait de la première ligne à la deuxième ligne en multipliant par un même nombre. Alors C nous dit, pour passer de là à là on multiplie par trois, fois trois, hors si on multiplie ici par trois, sept, ça ferait vingt-et-un. C'est vingt-quatre virgule cinquante-deux. Et si on multiplie ici par trois on aurait neuf. Donc y'a vraiment pas un coefficient constant pour passer de la première ligne à la deuxième ligne. Ça n'est pas un tableau de proportionnalité. Premier point. (…).

Episode 9 :

P : On va faire la représentation graphique de cette euh… de cette fonction. Alors pour… ahh… je vous ai pas mis… on n'a pas respecté notre code couleur d'hier. Ça c'est en rouge, soulignez en rouge, on a dit que l'image on la mettrait toujours en rouge. Soulignez les en rouge qu'on voit bien, cohérent par rapport à ce qu'on s'était dit hier.

El : Inaudible

P : Ah ben souligne en bleu la première ligne si t'as tout mis en rouge. (8 s). Faisons la représentation graphique. En axe des abscisses, on va mettre systématiquement la donnée de la première ligne qui correspond à la longueur de [BD] et en axe des ordonnées, on va mettre en… ce qui correspond à la valeur de la deuxième ligne, c'est-à-dire à l'aire. D'accord ? Donc on va faire un axe des abscisses bleu. Vous faites rien pour l'instant que l'on sache quelle unité on va mettre. Ça correspondra à BD. Et en axe des ordonnées, on va mettre obligatoirement du rouge, parce que c'est l'image, qui correspondra à l'aire de ABCD. D'accord ? Alors la longueur BD elle varie de zéro à… de zéro à huit, donc on va pouvoir choisir un centimètre… pour aller jusqu'à huit. L'unité du centimètre sera bien. Et en axe des ordonnées, on va jusqu'à trente, tente-et-un. Qu'est-ce qu'on va pouvoir choisir comme unité ? (…). Quel… *inaudible* … centimètres.

G : Deux carreaux pour cinq.

P : Alors. (…) Deux carreaux pour cinq ? Moi j'ai envie de mettre un centimètre pour deux unités. C'est-à-dire zéro virgule cinq centimètre pour un. Ici ce sera un, ici ce sera deux (…).Lancez-vous.

L : Des centimètres ou des carreaux ?

P : Non, je veux des centimètres. Je veux des centimètres de façon impérative parce que ce sera pas plus facile avec des carreaux puisqu'on est avec des nombres décimaux. Le centimètre mesurera mieux les nombres décimaux que des carreaux. D'accord ? Donc ça veut dire qu'on sera à quinze centimètres de haut. Quinze centimètres de haut. Seize centimètres de haut.

El : Quinze ou seize ?

P : Seize. Non, non, excuse moi, seize centimètres. J'insiste lourdement. (10 s). Un centimètre en abscisse pour une unité et un demi centimètre en ordonnée pour unité en axe des ordonnées. L'affaire va être difficile hein je sens.

El : Et pour là l'unité madame c'est quoi ?

P : Un centimètre.

El : La ligne bleue c'est combien de centimètres ?

P : L'axe des abscisses, c'est un centimètre pour une unité, pour un centimètre. Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit. On va jusqu'à huit. Je le fais en même temps que vous sur le TNI comme ça j'en aurais la trace. (40 s).

L'enseignante trace les axes sur le TNI.

P: N'oubliez pas de mettre mon code couleur. En axe des abscisses on est bien en bleu, et en axe des ordonnées on est en rouge.

El : Madame les centimètres faut que ça aille jusqu'en haut.

P : Ouais, faut que ça aille jusqu'à seize pour avoir trente-deux quand tu feras un centimètre, zéro cinq pour un centimètre. (40 s). Ici j'aurais un, ici j'aurais un, ahh… Ici je suis à un, deux est là. (8 s). puis quatre, puis six, huit, dix, douze, quatorze, seize, dix-huit, vingt, vingt-deux, vingt-quatre, vingt-six, vingt-huit… (18 s). Trente est là. Et là je prends un centimètre ici. Un, deux, trois, quatre, cinq, six, sept, huit. Çà ça correspond à la longueur BD. (8 s)

El : On va jusqu'à huit ?

P : On va jusqu'à huit puisque nous on a fait notre étude jusqu'à huit. Et ça, ça sera l'aire de ABCD. (4 s). Je viens vous voir. (18 s)

L'enseignante se déplace dans les rangs.

P : OK. Non, non, c'est n'importe quoi jeune homme, ça me va pas. Recommence. Comme je te l'ai demandé. Et puis je t'ai demandé de faire l'axe des abscisses, l'axe des ordonnées en rouge. Y'a aucun… Rien n'est appliqué. Ça me convient pas. Refais ça.

C : C'est combien l'axe des ordonnées ?

P : Zéro cinq. Centimètre. (12 s). Retourne toi. (20 s)

L'enseignante complète les légendes sur les axes au tableau, puis se déplace à nouveau dans les rangs.

P : En rouge c'est pour toi que je… Ah pardon. Je voyais pas. Mets les couleurs en rouge ici aussi. (24 s)

L'enseignante retourne sur le TNI placer les points du graphe.

P : Alors, je veux mettre… on va mettre le point de coordonnées un virgule trois centimètre avec zéro virgule quatre-vingt-quatre. (…). Deux virgule un avec deux virgule vingt. (…). Trois avec quatre cinquante-et-un (11 s). Quatre avec dix virgule six. Quatre virgule six. (18 s)
F : Madame ?
P : Oui.

L'enseignante revient voir F.

P : Non, excuse moi F, t'as pris un demi centimètre ? J'ai dit un centimètre. Ça fait zéro huit.
V : Inaudible.

L'enseignante repart au TNI placer les autres points. (1 min 20s).

P : Allez A, perds pas de temps.
El : On relie après madame ?
P : Oui, on relie.
J : On fait par carreau en bas, madame, ou par centimètre ?
P : Par centimètre, on a dit, hein. (1 min 8 s)

L'enseignante repart au TNI et ouvre une nouvelle page pour reproduire le tableau de valeurs.

El : Madame, on le refait le tableau ?
P : Non, non. Moi je le fais pour le garder en mémoire sur le TNI, mais vous vous l'avez vous, vous le refaites pas. C'est parce que le tableau je vais l'effacer et je veux le garder en mémoire. (15 s).
O : Madame, il y est plus le tableau… le graphique ?
P : Le graphe ? Non, il y est plus. T'as pas besoin de moi. Tu fais ton p'tit boulot, je fais mon p'tit boulot, et chacun chez soi. J'vais vous le remettre tout à l'heure, mais vous avez pas besoin de…
El : On relie à la main ou à la règle ?
P : Reliez à la main. On l'a déjà rencontrée cette courbe là. On l'a déjà reliée à la main. (50 s)

L'enseignante remet le graphique sur le TNI et se déplace dans les rangs. S'attarde avec I.

P : Comment ça se fait que… A deux tu associes deux virgule vingt. Deux virgule vingt c'est là. Et à trois tu associes quatre cinquante-et-un. C'est bon. Bizarre. Pourquoi ça marche pas ? (…)
OK. C'est bien. D'accord.

L'enseignante retourne voir F.

P : T'as toujours pas changé ! Mais non pas là ! Ah, mais c'est infernal d'être têtu comme ça !
F : Inaudible.
P : Ah, j'ai rien dit. (…). Mais t'as pas été jusqu'à huit, t'as pas été jusqu'à huit.
F : Inaudible.
P : Ben oui. Donc c'est bien ce qui me semble. Pourquoi tu l'as pas fait plus grand ton graphe. Recommence-le puisque tes camarades sont en retard. Dépêche toi J.
P : Qu'est-ce qui te gène la dedans ?
J : Zéro quatre-vingt-quatre.

P : Zéro quatre-vingt-quatre ? Ben zéro quatre-vingt-quatre tu divises par deux, ça va faire zéro quatre de hauteur. Puisque tu divises par deux, zéro quatre. Centimètres.
El : Madame, le point on le …
P : Oui. Après on trace la courbe. Deux virgule deux, un virgule un … centimètre.
E : On part de zéro ?
P : Si on avait eu zéro en longueur de… de diamètre, quelle aurait été l'aire du… Quelle aurait été l'aire du carré ? Zéro. Donc ça part bien de zéro. Allez G. Dépêche toi A, c'est presque fini. Relie, main levée s'il te plaît. Sans la règle. (20 s).

L'enseignante revient voir I.

P : Retourne toi. Retourne toi. Chut. (22 s). Ça me… Ça me va pas. Ça me va pas. On attend tranquillement les camarades. Mais ça me va pas ce… ce brouhaha là, cette agitation. Elle me convient pas. T'entends T ? Elle ne me convient pas ! (48 s).

L'enseignante revient voir A.

P : Il est pas bon ce point là. Reprends le. Demande à V de regarder avec toi. Il est pas bon. (22 s). *Sonnerie*. Ah, ben tant pis. On reprendra mercredi.