

Atelier 1 : la notion de tangente

Philippe Hoppenot¹ et Laurent Vivier²

¹UEVE Paris Saclay, LDAR (EA 4434), France

²Université de Paris, LDAR (EA 4434), France

Présentation

Cet atelier proposait de travailler sur un corpus pour une tâche sur la notion de tangente qui a été proposée à deux classes de terminale ES d'un lycée de Rouen et une classe d'étudiants de DUT GEII à l'IUT d'Evry. Les étudiants avaient environ 50 min pour répondre à deux énoncés dans le cadre d'un projet de recherche avec l'université de Würzburg (Allemagne). Pour le deuxième énoncé, sur la notion de tangente, ils disposaient de 15 min pour résoudre la tâche, puis de 5 min pour répondre à la question (au verso de la feuille) : Quelles sont les incertitudes ou les difficultés que vous avez rencontrées en résolvant ces exercices ? Un entretien avec certains étudiants a suivi la semaine suivante.

La tâche

La tâche consiste à déterminer des tangentes pour une fonction non usuelle au niveau du lycée et qui était donné dans les registres algébrique et graphique. Un travail est possible dans chacun de ces registres qui présentent des aspects différents de la notion de tangente. Avec le caractère non standard de la tâche dû à la fonction proposée, l'objectif est de favoriser une articulation entre les deux registres, l'un permettant un contrôle du travail dans l'autre, notamment par la visualisation.

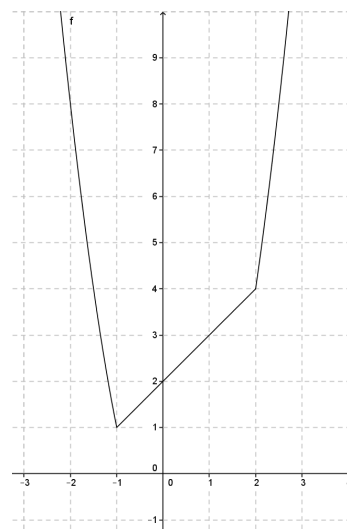
La tâche, dont on donne une analyse ci-dessous, a été proposée aux étudiants sur une feuille A4 où le graphique occupait environ 1/3 de la hauteur de la feuille :

On rappelle que la valeur absolue d'un nombre réel A est notée $|A|$ et est définie par :

$$\begin{cases} |A| = A & \text{si } A \text{ est positif} \\ |A| = -A & \text{si } A \text{ est négatif} \end{cases}$$

Soit la fonction définie sur $\mathbf{R}$ par $f(x) = x^2 + |2 + x - x^2|$.

Déterminer, si possible, les tangentes à la courbe aux points suivants : A(1 ; 3), B(2 ; 4) and C(3 ; 13).



Les questions de l'atelier

L'objectif de l'atelier était de réfléchir à une analyse *a priori* de cette tâche et d'analyser les productions de deux élèves de terminale ES et de deux élèves de DUT. Nous disposons des réponses écrites et d'une transcription de l'entretien. Dans l'atelier, le travail était organisé en petits groupes avec des mises en commun.

Deux questions étaient posées aux participants de l'atelier :

1. Faire une analyse *a priori* de la tâche pour caractériser le travail mathématique et les activités potentielles.
2. Faire une analyse de quatre productions d'élève en essayant de mettre en évidence les relations entre la partie algébrique et graphique, du point de vue des Espaces de Travail Mathématiques (ETM) et de la Théorie de l'Activité en Didactique des Mathématiques (TA-DM).

L'objectif était, en s'appuyant sur les deux registres de la tâche, d'identifier le travail mathématique attendu et effectué par les étudiants, leurs activités potentielles et possibles, puis d'avancer sur de possibles liens entre les deux théories. Nous ne rendons pas compte dans ce qui suit du travail de l'atelier, mais nous espérons que le corpus et les analyses qui suivent permettront au lecteur intéressé de poursuivre la réflexion.

Analyse de la tâche

La tâche est donnée avec deux registres, algébrique et graphique. Les étudiants n'ont donc pas à penser à introduire un nouveau registre. En revanche, ils auront le choix de fournir un travail dans l'un ou l'autre des registres, de produire des conversions entre registres, éventuellement pour contrôler les résultats ou avancer dans leur travail.

Un choix possible concerne également l'usage, ou non, d'un artefact comme la calculatrice. Soit pour des calculs, formels ou arithmétiques, soit pour représenter graphiquement la fonction afin d'avoir un support dynamique (par exemple pour faire des zooms ou avoir accès au point C, hors graphique).

La question centrale de cette tâche, que ce soit dans le registre algébrique ou graphique, est celle de la visualisation pour une fonction non standard :

- visualisation d'une partie 'plate' (point A), visualisation d'un point anguleux (point B) ou visualisation du fait qu'un point est hors graphique (point C) pour le registre graphique ;
- visualisation de la valeur absolue pour le registre algébrique, ainsi que des polynômes du second degré, devant déclencher un travail de disjonction de cas (avec notamment l'aide, espérée, apportée par le rappel de la valeur absolue).

Ces différents cas entraînent des difficultés pour déterminer la tangente aux trois points demandés (équations de droites et/ou traces rectilignes sur le graphique). Les deux registres montrent des aspects différents de ces difficultés et la question est de savoir si des liens ou des articulations entre les deux registres sont effectués ou non par les étudiants. Quelles sont les

décisions prises par les étudiants ? Quels contrôles mettent-ils en œuvre pour cette tâche non standard ?

On donne à la suite des éléments plus précis sur les deux registres et leurs liens possibles, en s'autorisant une utilisation des deux théories, ETM et TA-DM, sans avoir l'ambition d'en proposer une articulation.

Registre algébrique

Le lien entre l'équation de la tangente et le nombre dérivé doit être a minima disponible. Il relève de la dimension **discursive**. La dimension **sémiotique** intervient au niveau de la visualisation des notations, en particulier de la valeur absolue. La question de la dérivée de la valeur absolue va se poser. A minima, on peut s'attendre à voir les élèves dériver les polynômes et conserver les valeurs absolues, dans une démarche purement **instrumentale** (en considérant que la dérivation d'un polynôme est routinisée). On relève un théorème-en-acte que les étudiants pourraient utiliser : « la dérivée de la valeur absolue est la valeur absolue de la dérivée », valable lorsque la fonction est positive. Ainsi, cela étant ici le cas sur $]-\infty, -1[$ et $]2, +\infty[$, ce théorème-en-acte donne la bonne tangente pour C, pas pour A et pour B uniquement la demi-tangente à droite. A maxima, les élèves peuvent trouver les deux polynômes définissant la fonction, les trois intervalles où la valeur absolue conserve un signe constant et reconnaître qu'une tangente à une droite est une droite. Dans ce dernier cas, un lien peut être fait avec la représentation graphique. On peut aussi penser à l'utilisation d'une calculatrice pour le calcul de dérivée pour l'obtention de l'équation de la tangente.

Registre graphique

Sauf pour le point C, un travail uniquement dans le registre graphique peut être réalisé avec des difficultés bien identifiées comme l'obtention d'une tangente à une courbe rectiligne ou en un point anguleux (voir par exemple Montoya Delgadillo et Vivier, 2016 ; Paez Murrillo, Montoya Delgadillo, Vandebrouck et Vivier, 2018). On peut aussi obtenir, par le graphique (papier ou sur calculatrice), des équations de droites.

Le point C étant hors du graphique, on ne peut pas exploiter le registre graphique à moins d'une exploitation instrumentale de la calculatrice pour (re)tracer la courbe (éventuellement reproduite sur la feuille de papier). On peut aussi obtenir la tangente (ou expliquer comment l'obtenir) en extrapolant la courbe pour atteindre la partie manquante : soit parce qu'on reconnaît qu'il s'agit d'une parabole (avec ou non un bon traitement des valeurs absolues) soit parce que l'on visualise que la partie de droite de la courbe est une droite puisque cette partie est presque rectiligne.

La calculatrice peut aussi être utilisée pour calculer le coefficient directeur, par exemple avec une droite approchant la tangente recherchée, avant d'établir l'équation de cette tangente (exploitation successive des formules routinisée du coefficient directeur à partir de deux points, et de l'équation de tangente).

Pour le point A l'interprétation peut être directe avec le tracé de la droite ou le calcul du coefficient de la droite directement lu sur le graphique.

Pour le point B qui est plus problématique, il va falloir distinguer deux équations de droites. En cas d'erreur, c'est alors une visualisation (dimension sémiotique) qui permet aussi éventuellement de noter qu'il y a un souci avec la tangente (en particulier, si un premier travail a été mené de manière algébrique).

Dialectique entre les deux registres

On peut finalement mettre en perspective les approches graphique et algébrique. Ce ne sont pas forcément les mêmes dimensions de l'ETM qui prédominent suivant que l'on effectue le travail mathématique dans le registre algébrique, ou dans le registre graphique.

L'existence de rétroactions découlant d'un travail mobilisant à la fois le registre algébrique et le registre graphique est à prendre en compte. Par exemple, un mauvais traitement de la valeur absolue peut entraîner une erreur sur le nombre dérivé qui peut entrer en contradiction avec un résultat donné par l'interprétation graphique. Dans ce cas, l'élève peut être amené à reconsidérer le calcul initial. Plus généralement, on peut s'interroger sur la mise en relation du travail dans les deux registres où la nécessité d'une cohérence pourrait amener à une activité de contrôle du travail mathématique (elle embarque vraisemblablement un travail dans la genèse discursive). Nous nous focalisons dans les analyses des productions qui suivent sur les contrôles exercés par les étudiants pour vérifier leurs résultats et notamment sur les contrôles entre le travail algébrique et le travail graphique.

Analyses des productions d'étudiants

Etudiant n°1, IZC0, TES

IZC0 (Figure 1 et Annexe 1) place les trois points sur le graphique et calcule la dérivée de f en utilisant le théorème-en-acte et trouve trois équations de droites (avec quelques erreurs sur le terme constant), avec la formule correcte de la tangente, pour les points A, B et C. Ce travail est biffé. On peut penser que l'élève a eu une activité de contrôle car les droites trouvées ne rendaient pas compte de ce qu'est une tangente graphiquement (surtout pour A où la droite $y=3x$ coupe la courbe, car en B c'est un cas très particulier non standard et C est hors graphique). Il bascule alors vers un travail plus graphique avec la visualisation de deux parties rectilignes de la courbe : (AB) et (BC). Il obtient deux équations de droites : $y=x+2$ qui est correct et $y=x+9$ au lieu de $y=9x-14$. En B, il trouve deux candidats possibles pour la tangente (tangente à droite et à gauche) et conclut à une impossibilité de déterminer la tangente, vraisemblablement pour un problème d'unicité. Certaines de ces interprétations sont corroborées par l'entretien où il explicite la procédure qu'il utilise finalement pour déterminer les tangentes (voir Annexe 1). Durant l'entretien, il s'appuie sur sa production écrite en y ajoutant des précisions (Annexe 1).

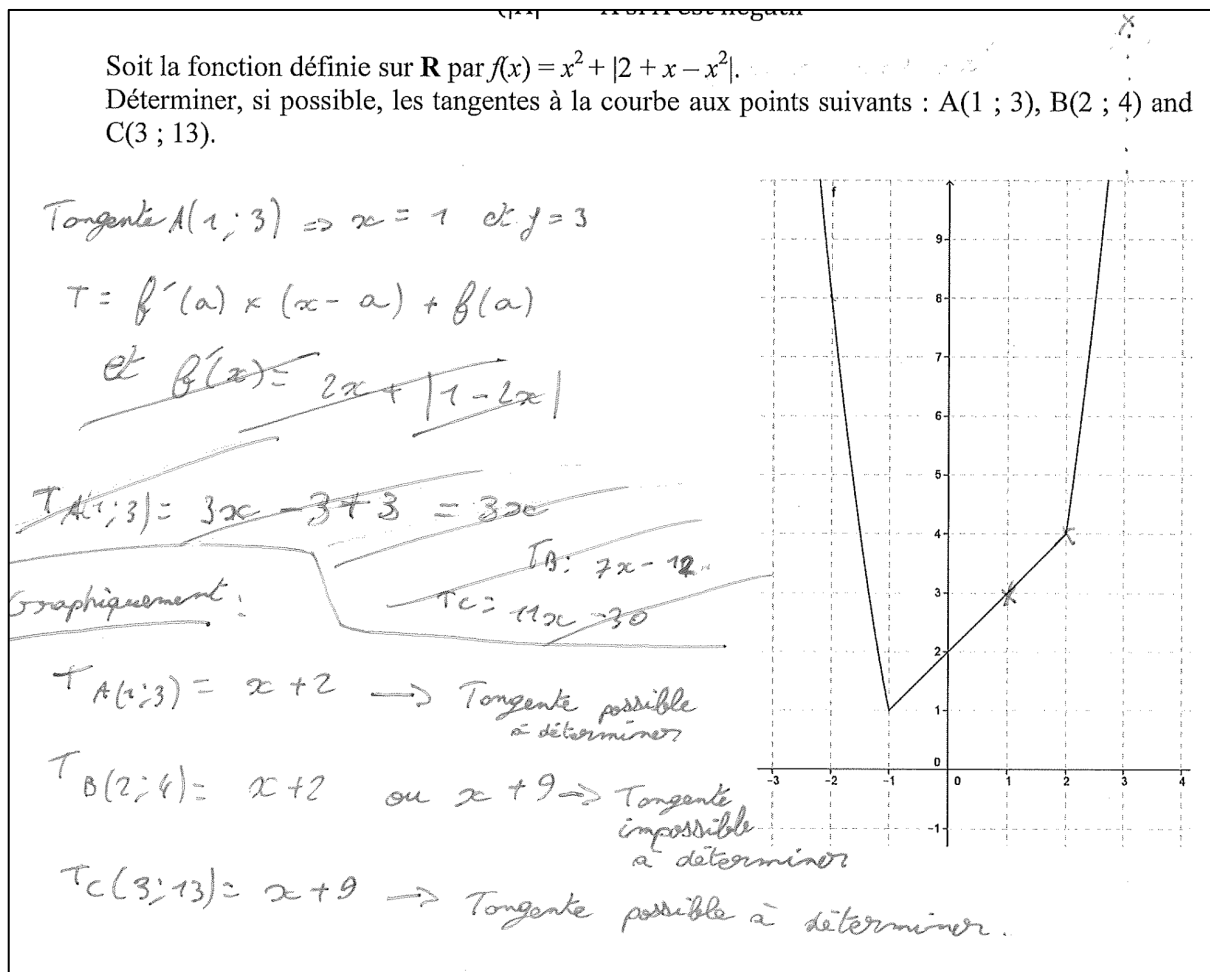


Figure 1 : Production écrite de IZC0 ; voir les modifications effectuées durant l'entretien en Annexe 1.

Etudiant n°2, VDR9, TES

VDR9 (Figure 2 et Annexe 2) procède comme IZC0, avec une confusion entre point et abscisse du point (écriture du type $f(A)$ ou $f'(A)$). Mais il ne semble pas avoir de contrôle et donne les trois équations de droite calculées comme étant les tangentes. En revanche, dans la question au verso, il émet un doute : « je ne suis pas sûr des tangentes ». Lors de l'entretien, on comprend d'où vient le doute. Il a effectivement eu une activité de contrôle instrumenté (il représente graphiquement la fonction f et la droite $y=3x$ sur la calculatrice). Il affirme que « elle passait à travers mais elle était pas tangente du tout » et que « Donc là on voit que c'est pas une tangente ». Néanmoins, cette activité de contrôle n'a pas été suivie d'une remise en question suffisante de son travail, contrairement à IZC0.

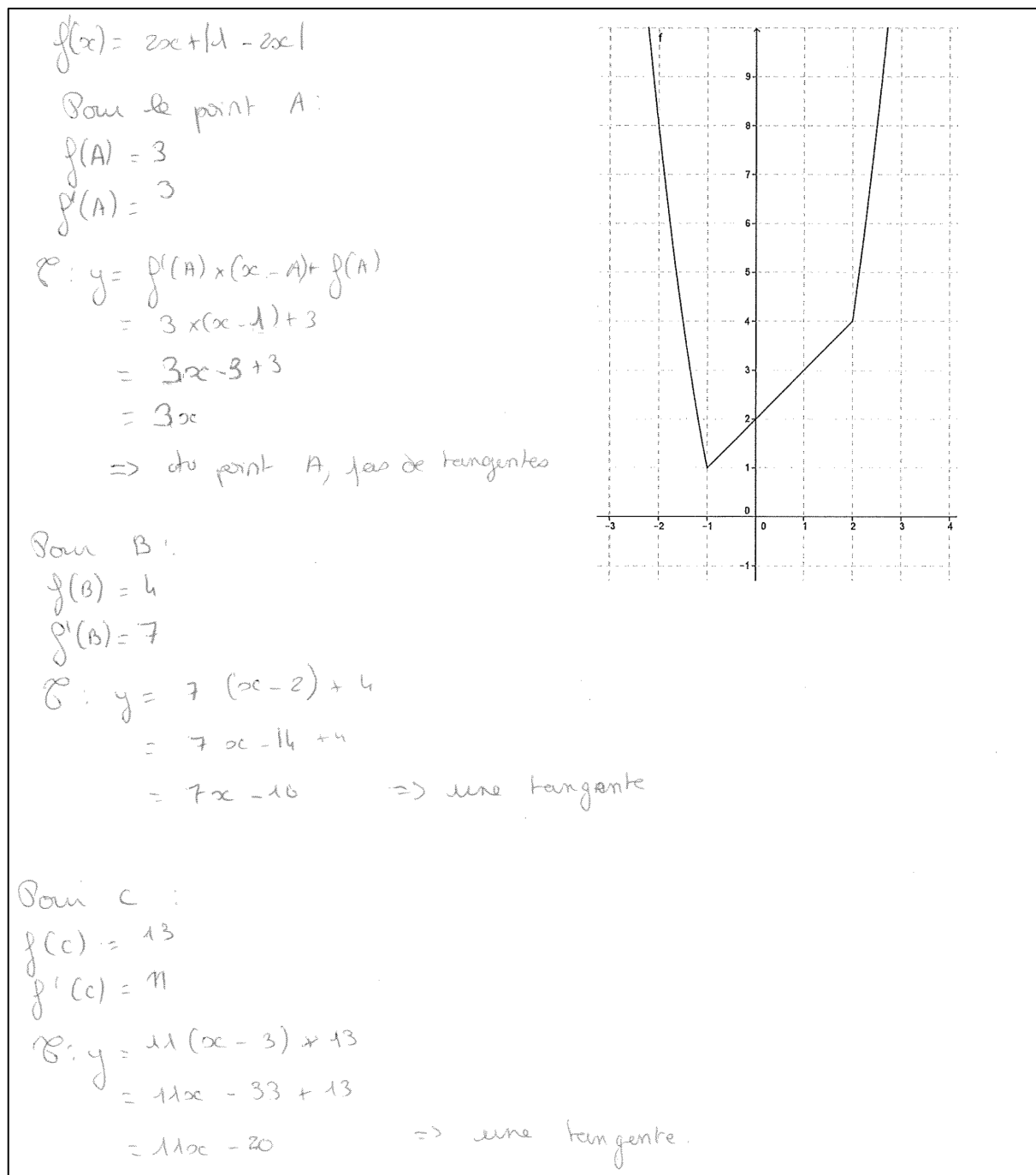


Figure 2 : Production écrite de VDR9, sans modification lors de l'entretien.

Etudiant n°3, KYA6, IUT

KYA6 (Figure 3 et Annexe 3) propose un travail uniquement graphique : en A, il trace à main levée la droite tangente en repassant sur la partie rectiligne de la courbe ; en B, il trace une droite de la sous-tangente qui semble être une sorte de moyenne entre les tangentes à droite et à gauche (ce qui laisserait penser qu'il y a une visualisation, inconsciente ou implicite, des deux demi-tangentes) ; il n'a pas vu le point C, peut-être parce qu'il est hors du graphique, on ne peut donc effectuer le même travail que pour A et B sur ce graphique. Il ne semble pas faire de lien avec le registre algébrique.

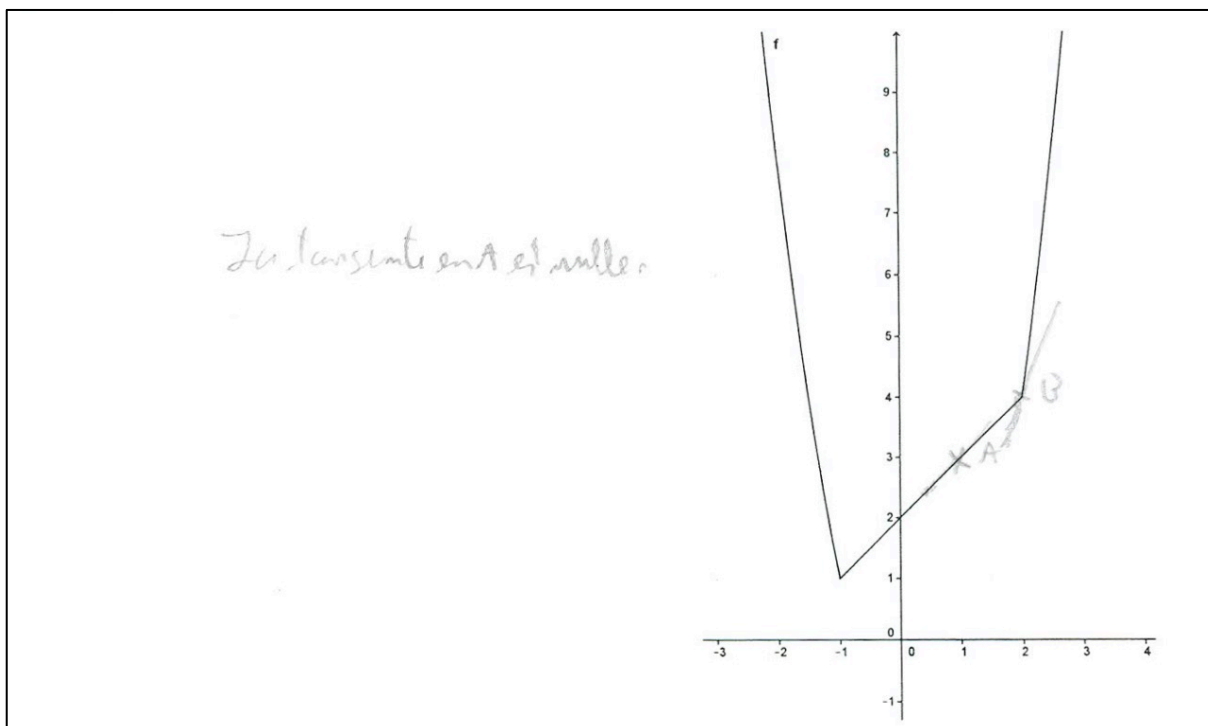


Figure 3 : Production écrite de KYA6, sans modification lors de l’entretien.

Etudiant n°4, NUM0, IUT

NUM0 (Figure 4 et Annexe 4) calcule les nombres dérivés aux abscisses des trois points A, B et C avec l’usage du théorème-en-acte sur la dérivation des valeurs absolues. En parallèle, il trace la tangente en A, correctement, et place le point de coordonnées $(2, f'(2))$. Les liens entre les deux registres pour la notion de tangente ne sont pas visibles. Il exprime ses difficultés au verso : « Les incertitudes sont [...], Et sur le dernier exercice avec les tangentes où je bloque je n’arrive pas à les tracer. » L’entretien permet de lever une difficulté majeure pour cet étudiant puisqu’il identifie la dérivée avec la tangente, sans doute uniquement dans le registre algébrique. Cela peut expliquer que comme le point de coordonnées $(x_A, f'(x_A))$ déterminé est le point A, il n’y a pas d’incohérence avec la tangente graphique, alors que pour B le point de coordonnées $(x_B, f'(x_B))$ n’est pas le point B il ne peut rien en dire, d’autant plus qu’il visualise le problème du point anguleux (« Le B est sur une pointe », voir Annexe 4).

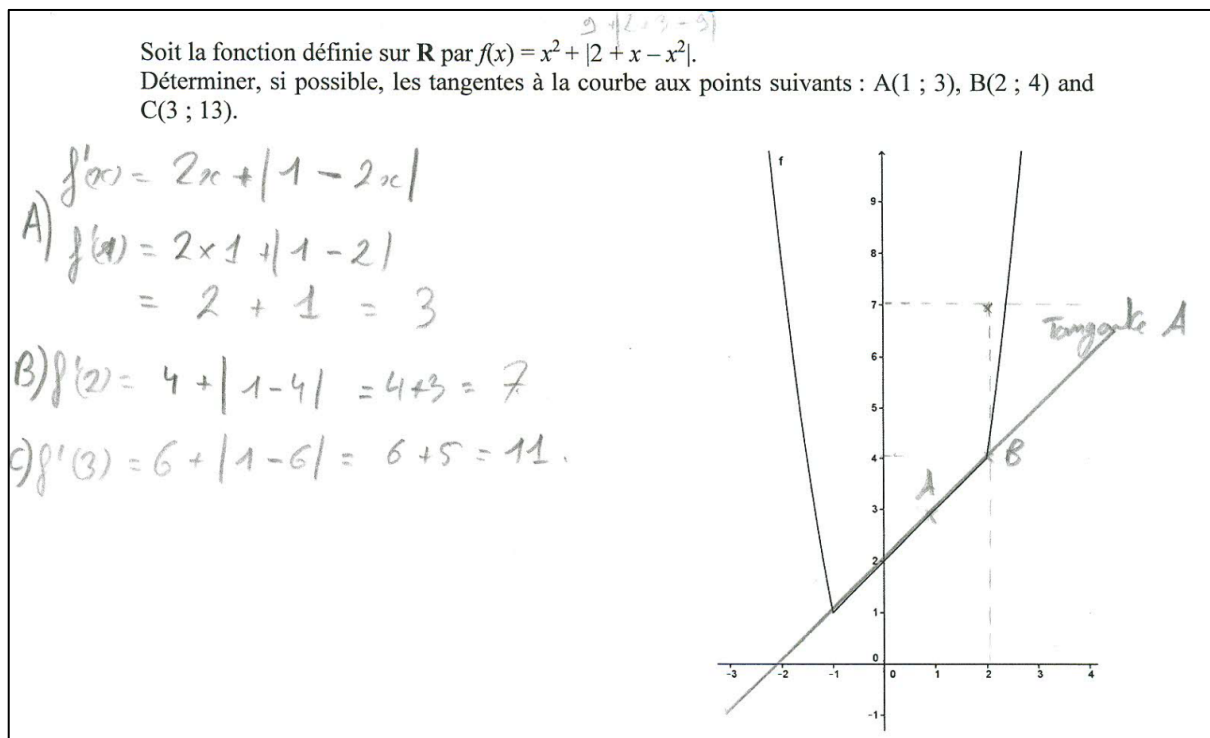


Figure 4 : Production écrite de NUM0, sans modification lors de l’entretien.

Conclusion

Ces quatre productions, avec les analyses rapides, montre l’importance dans le cas d’une tâche non standard d’un travail mathématique sur deux registres. Cela avait déjà été avancé dans (Block, Nikolantonakis et Vivier, 2012) au grade 1 pour les opérations sur les entiers. On retrouve ce résultat ici à un niveau plus avancé pour les fonctions. Ce sont les jeux entre les deux registres, possiblement instrumentés, qui permettent un contrôle pouvant mener à un travail correct. Ces jeux apparaissent donc comme essentiels et il semble important de travailler l’articulation entre registres. Cela étant, il est à signaler que, dans les cas non problématiques, il n’y a nul besoin de cette articulation avec, au mieux, une illustration. Ainsi, il semble important de travailler également des tâches non standard comme celle présentée dans cette étude.

Bibliographie

- Block, D., Nikolantonakis, K. & Vivier, L. (2012). Registre et praxis numérique en fin de première année de primaire, *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 17, 59-86.
- Montoya Delgadillo, E. & Vivier, L. (2016). Mathematical Working Spaces and Paradigms as an analysis tool for the teaching and learning of analysis, *ZDM*, 48(6), 739-754.
- Montoya Delgadillo, E., Páez Murillo, R. E., Vandebrouck, F. & Vivier, L. (2018). Deconstruction with Localization Perspective in the Learning of Analysis, *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, Volume 4, Issue 1, 139–160.

Annexe 1 : Entretien de l'étudiant n°1, IZC0, Terminale ES

Production après entretien, IZC0

Tangente (15 min)

On rappelle que la valeur absolue d'un nombre réel A est notée $|A|$ et est définie par :

$$\begin{cases} |A| = A & \text{si } A \text{ est positif} \\ |A| = -A & \text{si } A \text{ est négatif} \end{cases}$$

Soit la fonction définie sur $\mathbf{R}$ par $f(x) = x^2 + |2 + x - x^2|$.

Déterminer, si possible, les tangentes à la courbe aux points suivants : $A(1 ; 3)$, $B(2 ; 4)$ and $C(3 ; 13)$.

Tangente $A(1; 3) \Rightarrow x = 1$ et $y = 3$

$$T = f'(a) \times (x - a) + f(a)$$

et ~~$f(x) = 2x + |1 - 2x|$~~

~~$T_{A(1;3)} = 3x - 3 + 3 = 3x$~~

Graphiquement :

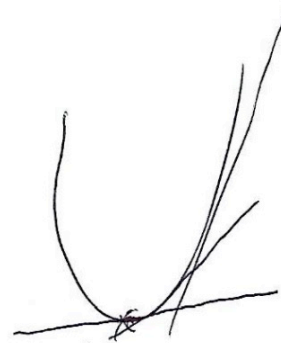
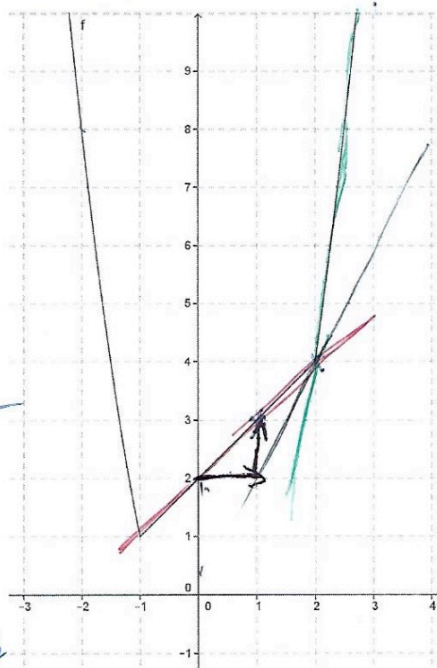
~~$T_B: 7x - 12$~~

~~$T_C: 11x - 30$~~

$T_{A(1;3)} = x + 2 \rightarrow$ Tangente possible à déterminer

$T_{B(2;4)} = \underline{x + 2}$ ou $\underline{x + 9} \rightarrow$ Tangente impossible à déterminer

$T_{C(3;13)} = x + 9 \rightarrow$ Tangente possible à déterminer.



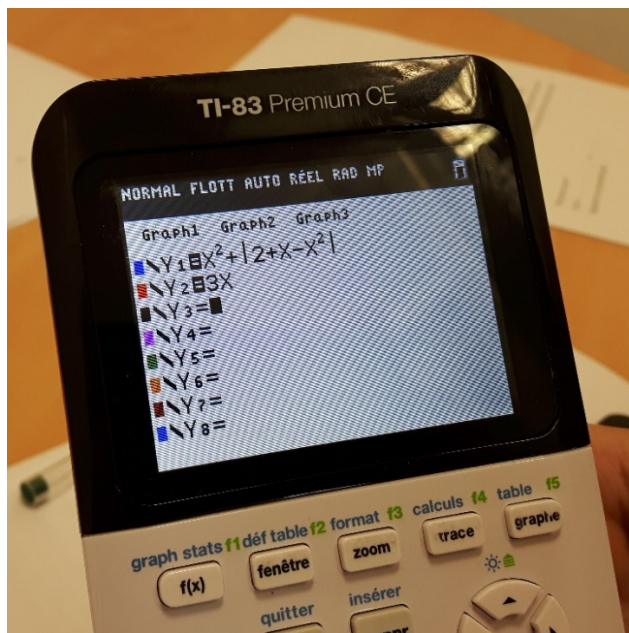
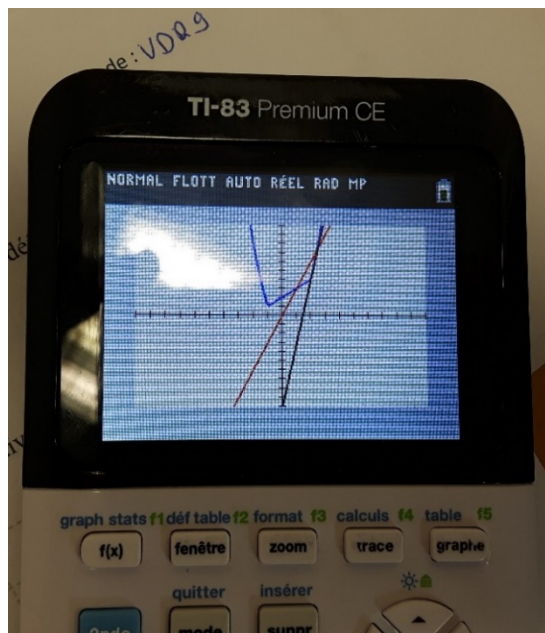
Extrait de l'entretien IZC0

- P. Donc est-ce que tu peux m'expliquer pourquoi, comment tu as fait, qu'est-ce qui t'a gêné parce que tu as barré des choses puis après tu as changé donc raconte-moi
- E. ben, en gros au départ j'ai voulu faire les principes les techniques qu'on voit en cours, donc avec l'équation de la tangente $f'(a)(x-a) + f(a)$ - d'accord - et en fait j'ai essayé donc ...

- à raisonner comme ça en reprenant les les valeurs abscisses et ordonnées de chaque point – ouais – en remplaçant et he quand j'ai fait ça je me suis rendu compte que les tangentes avaient un peu des têtes bizarres en utilisant cette fonction et en me disant soit j'ai fait des erreurs soit j'ai utilisé les mauvaises choses
- P. alors quand tu dis 'les tangentes elles avaient une tête bizarre', laquelle t'a semblé étrange ?
- E. ben par exemple pour he par rapport à celle du point A he en utilisant la technique qu'on voyait he enfin collège et tout on voit que pour un décalage en abscisse on augmente de 1 en ordonnée or là j'ai trouvé une tangente de $3x$ or $3x$ ça voudrait dire qu'en décalant de 1 en abscisse je montrais de 3 en ordonnée, or c'est pas le cas he graphiquement. Et du coup c'est pour ça que je me suis dit que bah c'est faux, ça ne peut pas être ça. Et après
- P. d'accord, hee, t'as dit une technique du collège mais en réalité tu peux peut-être me tracer ton histoire de décalage de 1 et de 1
- E. ouais //
- P. je crois que je comprends mais ça m'aiderait à y voir un peu plus clair
- E. ben c'est-à-dire que, en gros ben par rapport à la tangente là du point A qui se situe ici, on voit qu'il est sur cette phase-là de la courbe et, x , quand on augmente x_A // on augmente // du coup x de 1, ben on voit que la courbe son ordonnée augmente de 1 carreau aussi, du coup d'une unité, du coup on voit que c'est ça va être une fonction affine qui va être x +quelque chose et là dans notre cas c'est $x+2$. Et c'est pour ça qu'après je les ai déterminées graphiquement pour être sûr d'avoir le la bonne tangente
- P. D'accord, donc là t'as la bonne tangente là ?
- E. sur celle-là je pense que oui, - d'accord – sur celle-là ben je pense qu'il y a deux possibilités sachant qu'elle est entre deux deux, comment dire, deux phases de la courbe qui sont totalement différentes donc la tangente pour moi elle est indéterminable ou elle serait comme ça mais he graphiquement je ne sais pas le faire, enfin je peux pas l'avoir
- P. elle serait comment du coup ?
- E. bah he pfou
- P. si t'avais à la tracer, tu la traces ou tu la traces pas ?
- E. franchement je sais pas, mais pour moi, je la tracerais, si il faut, ce serait un peu comme ça
- P. ah ! et pourquoi tu choisis comme ça ?
- E. parce que ça c'est he après c'est souvent ce qu'on a par exemple en physique et tout, où c'est plus à l'œil et on peut déterminer que par rapport à la courbe souvent on se la représente de façon he, comment ça s'appelle, parabolique et du coup, on fait souvent des traits qui sont he légèrement parallèles à la courbe
- P. en physique ?
- E. en physique et math aussi, mais je sais que plus ou moins cette technique là je la fais en physique je suis un peu plus sûr de moi, he,
- P. c'est quoi une tangente pour toi ?
- E. une tangente c'est he, comment dire, c'est au niveau d'un point c'est la le le, ah je sais pas comment dire ! en gros c'est la droite représentative de comment la courbe pourrait être si on partait de ce point et en faisant une ligne droite mais, enfin, je sais pas comment dire, par exemple lors d'une parabole hee c'est vers quelle direction le second point va être
- P. vas-y tu peux me dessiner ça ?
- E. par exemple et -oui- on a une parabole comme ça -oui- et qu'on prend la tangente à zéro, la tangente elle va être comme ça parce que le point il est quasiment le prochain point donc celui à he dix puissance moins l'infini par exemple il va être quasiment sur cette tangente-là, et après, les points d'après ça va se décaler légèrement comme ça, puis comme ça et ainsi de suite -d'accord-. J'sais pas comme le dire mais, enfin je m'imagine en gros c'est ça touche un point et ça se rapproche à chaque fois de la courbe.

Annexe 2 : Entretien de l'étudiant n°2, VDR9, Terminale ES

Photos pendant l'entretien



Extrait de l'entretien VDR9

- P. Je comprends à peu près ce que tu as fait ici hem tu peux aussi contrôler tes résultats
- E. J'ai vérifié avec la calculatrice j'ai d'abord fait tous les calculs et après j'ai vérifié avec la calculatrice 'fin j'ai fait les calculs j'ai trouvé la fonction de la tangente [plus bas] enfin voilà [plus haut] et après j'ai rentré dans ma calculatrice pour voir où elle passait par rapport à ma courbe et la première elle passait à travers mais elle était pas tangente du tout
- P. Heu OK tu as la calculatrice tu peux me la montrer ///
- E. J'ai rentré cette fonction-là
- P. Hm Hm /// Tu as aussi utilisé la calculatrice pour la tâche avant
- E. Heu non
- P. Pas du tout
- E. Non donc après j'ai refait ça ///
- P. D'accord
- E. Donc là on voit que c'est pas une tangente
- P. Pourquoi c'est pas une tangente
- E. Parce que une tangente c'est censé être collé à la courbe heu / une tangente d'une fonction c'est collé à la courbe de la fonction
- P. Ha OK
- E. Et là c'est complètement heu ça passe / ça touche la courbe mais ça la touche pas proche
- P. OK //
- E. Et celle-là elle est assez proche /// là elle est placée [passée ?] sur la courbe
- P. Hm Hm
- E. Donc pour moi c'est une tangente
- P. Hm Hm
- E. Ouais et pas celle-ci
- P. OK comme ça tu n'as pas travaillé avec le graphique ici mais avec la calculatrice / d'accord / je pense / merci

Annexe 3 : Extrait de Entretien de l'étudiant n°3, KYA6, IUT

- P. Et donc pour ce deuxième exercice alors pour le dernier tu as réussi à tracer les trois tangentes qu'on te proposait
- E. Hein Ben j'ai pas fait la troisième je l'avais pas vu
- P. En 1 t'as fait la tangente ouais en 2 /
- E. Ben après j'ai heu d'après les souvenirs que j'avais des cours de mathématiques
- P. Hum
- E. c'était presque tout le temps comme ça qu'on traçait les intégrales //
- P. Y'a une intégrale là
- E. Enfin non pas les intégrales les tangentes
- P. Ha bon d'accord // on a le droit d'avoir un lapsus / on avait parlé d'intégrale juste avant / OK donc là t'as tracé deux tangentes comme ça // OK
- E. C'est juste que la troisième je l'avais pas vu
- P. OK ce n'est pas très grave // Hem / OK / est-ce que t'as d'autres choses que tu pourrais // heu /
- E. Heu non rien de spécial //
- P. OK ben écoute merci beaucoup

Annexe 4 : Extrait de Entretien de l'étudiant n°4, NUM0, IUT

- P. Tu as donné une réponse théorique. En pratique, comment est-ce que tu ferais avec la courbe ?
- E. Euh ! Je tracerais la tangente au point T_0 .
- P. D'accord.
- E. Voilà. Après ... exactement comment je le ferais ...
- P. On peut tracer la tangente. Tu sais tracer la tangente ?
- E. ... Non ! ... Non ! ...
- P. C'est-à-dire. C'est quoi la tangente à une courbe ?
- E. C'est la dérivée au ...
- P. en un point.
- E. En un point. ... **C'est la dérivée en un point, mais comme je n'ai pas la fonction de la courbe...**
- P. Donc là, pour les tangentes à cette courbe. Donc, je vois que tu as tracé une tangente au point A. C'est ça ?
- E. Ouais !
- P. Ok ! Qui a l'air d'être confondu avec la courbe.
- E. Ouais, c'est ça !
- P. D'accord. Et au point B, au point C ?
- [Temps d'hésitation de la part de l'élève]
- E. J'ai pas pu les tracer.
- P. Ah !
- E. **Parce que je confonds encore... Pour moi, tangente égale la dérivée.**
- P. Hum, hum !
- P. Et, pourquoi tu traces pas la tangente ?
- E. Euh ! **Parce qu'en fait, je sais pas comment exactement comment elle va être ! La A, c'est intuitif un peu.**
- E. Et pour lui, $f'(2)$ il doit valoir 7.
- P. D'accord. Ok !
- E. En passant...
- P. Et quel est le lien entre $f'(1)$ et la tangente en A, $f'(2)$ et la tangente en B ?
- E. Alors, $f'(2)$ il doit valoir 7 en passant par B.
- P. Et, qu'est-ce que ça veut dire ?
- E. Hum, hum !
- [Temps de réflexion de la part de l'élève]
- E. Non, je sais pas !
- P. Tu sais pas.
- E. Je sais pas trop. Mais, je crois que c'est le même problème que tout à l'heure. Le B est sur une pointe.