

Exploitation d'un Espace Numérique de Travail en seconde

Avertissement : « le présent document emploie la première personne par commodité, mais il est en réalité le fruit d'un travail en équipe mené tout au long d'une année à l'IREM de Lyon »

Préambule

Ce document donne **un retour d'expérience** sur l'utilisation d'un Espace Numérique de Travail (ENT¹) en mathématiques avec mes élèves de seconde tout au long de l'année 2009/2010. Il cherche aussi à en **dresser un bilan** provisoire en **apportant des éléments de réponse** aux questions suivantes :

- Quelle est la « valeur ajoutée » de l'utilisation d'un ENT ?
- Quelles sont les implications dans le travail quotidien d'un enseignant ?

Motivations

En ouvrant un espace dédié à ma classe accessible depuis internet, je souhaitais notamment **disposer d'un canal d'échange** qui soit simple, bien identifié par les élèves, stable et adapté aux apprentissages.

Pourquoi ?

Entre autres parce que le **cadre traditionnel de la « classe physique » est très contraignant** lorsqu'il faut prendre en compte des situations particulières comme, par exemple, une absence prolongée (voyage, maladie « grave ») ou récurrente (soins médicaux), la récupération de « copies numériques » (utilisation des TICE et évaluations), la transmission d'un document qui n'a pas vocation à être imprimé et/ou qui a servi de support (présentation, animation, vidéo ...), etc.

Mais aussi pour **inscrire le cours dans un cadre devenu naturel et attractif pour les élèves** qui disposent quasiment tous d'un compte dans l'un des grands réseaux sociaux actuels (FaceBook, Twitter ...).

Ainsi, cet espace devait faciliter, favoriser :

- La **communication** de la classe, qu'elle soit individuelle ou groupée, ou encore de nature ponctuelle - discussion en ligne, envoi d'un message par courriel, questionnaire - ou collaborative - salon de discussion ou forum - à l'occasion d'un travail de recherche par exemple.
- L'**accès à des ressources mathématiques sélectionnées** pour leur pertinence au fur et à mesure du déroulement de l'année, des besoins ou des demandes. Il s'agit aussi d'accompagner les élèves, de les guider à travers la mine d'informations que représente internet, en quelque sorte de baliser des *parcours numériques adaptés*.
- **Des activités mathématiques diversifiées** qui cherchent à s'adapter à chaque élève :
 - ◆ des *tests en ligne* leur permettant de s'évaluer ou de s'entraîner de façon autonome (pour maîtriser un thème, une méthode ou une capacité données, d'obtenir des indications contextuelles, des précisions en cas d'erreurs, des prolongements possibles en situation de réussite etc.
 - ◆ des *travaux d'application ou de recherche* impliquant les TICE « à la maison » et pouvant

¹ En réalité, un ENT désigne un ensemble de services (site internet, cahier de textes, notes, gestion de ressources, plateforme numérique d'apprentissage, ...) qui dispose d'un unique point d'accès. Ce document s'intéresse plus précisément à l'utilisation d'une plateforme numérique d'apprentissage. Il en existe plusieurs et celle qui a été utilisée ici est Moodle.

être déposés pour obtenir un retour, des conseils ou une évaluation.

- **Le suivi de l'investissement et des progrès des élèves.**

Mettre en place l'ENT dans les pratiques de classe

Pré-requis

Je suppose, outre que l'établissement soit muni d'un ENT proposant une plateforme d'apprentissage en ligne, que l'enseignant dispose :

1. d'un compte sur la plateforme ainsi que des informations nécessaires à sa connexion,
2. d'un espace dédié à la classe cible ou des informations lui permettant de le créer
3. des comptes d'accès des élèves ou des informations permettant de les créer (ou de les faire créer par les élèves eux-mêmes)

Bien souvent, seule la première hypothèse est réalisée !

Le troisième point est le plus épineux. Il faudra notamment prévoir une mise à jour des **adresses de courriels des élèves** dans leurs profils. En effet, ces plateformes intègrent des outils de communication qui se fondent sur une telle adresse pour automatiser l'envoi de messages et il serait bien dommage de s'en priver ! Il me paraît donc indispensable d'avoir une stratégie les concernant afin de posséder quelques garanties sur le bon acheminement des messages. Pour ma part, je demande explicitement à mes élèves :

- d'ouvrir une adresse de courriel destinée exclusivement au lycée. Je donne des indications précises concernant les domaines courriels autorisés² (laposte.net, ceux des principaux fournisseurs d'accès internet comme orange, free ...).
- de choisir une adresse de la forme : prenom.nom suivi éventuellement d'un ou plusieurs chiffres.

Présentation de l'ENT aux élèves

La rentrée est, à n'en pas douter, un moment clé car les élèves sont à l'écoute et cherchent à prendre leurs repères.

Il est alors nécessaire de penser à :

1. **Relever les situations personnelles** : l'élève dispose-t-il d'une connexion en haut débit, bas débit, pas du tout ; d'un ordinateur personnel ?
C'est un point délicat car il y a souvent quelques élèves qui ne sont pas correctement équipés. Il pose la question de leur prise en compte par l'établissement et de la mise à disposition d'accès internet prioritaires.
2. **Introduire l'ENT** : Qu'est-ce que c'est ? Pour quoi faire ? Comment y accéder ?
Ces environnements numériques de travail sont multiformes et il est difficile d'en donner une description générale. Le mieux est sans doute de faire prendre des points de repère aux élèves à l'aide d'un vidéo projecteur puis de les laisser découvrir l'espace par eux-mêmes. Il faudra prévoir un message d'accueil sur l'ENT et certainement une petite activité comme par exemple se présenter dans un forum.
3. **Expliciter d'emblée un «contrat» d'utilisation** en relation avec la classe.
Pour ma part, j'indique qu'un certain nombre de travaux évalués ou non devront être réalisés

2 Les élèves ne me semblent pas avoir conscience de l'importance qu'a pris internet comme outil de travail. Avoir plusieurs adresses et savoir gérer cette situation efficacement par l'emploi d'un outil de messagerie adapté est devenu une nécessité. À quand une adresse pour les élèves valable tout au long de la scolarité ?

directement (ou déposés) sur l'ENT, qu'ils disposeront toujours d'un délai d'au moins une semaine pour les faire et que leurs notes devront être consultées directement sur celui-ci. Que les activités, les ressources mises à leur disposition ne sont pas évaluées sauf mention explicite du contraire. Je leur demande aussi de m'adresser la plupart de leurs questions ayant un rapport avec l'ENT directement sur la plateforme ou, à la rigueur, en fin de cours.

4. **Amorcer son utilisation** afin que les élèves prennent rapidement leurs repères et que la plateforme ne soit pas perçue comme un «gadget».

On peut penser à placer quelques fiches de révisions de troisième (priorité des opérations, calculs avec des fractions, développement, factorisation ...) ainsi que quelques tests d'auto-évaluation. J'ajoute aussi des fiches thématiques pour les calculatrices scientifiques : tabuler une fonction affine, afficher sa représentation, saisir un premier petit programme ... le tout est bien évidemment repris en cours. Je profite encore du début de l'année pour présenter les logiciels que nous utiliserons et pour transmettre les informations nécessaires (via l'ENT) afin que les élèves les installent sur leurs ordinateurs personnels.

La généralisation progressive de l'emploi d'un ENT par les enseignants et la meilleure prise en compte des formalités nécessaires par les services de scolarité devraient considérablement simplifier cette étape initiale.

Je remarque aussi qu'il est plus simple de mettre en place une telle démarche avec une classe de seconde qu'avec une classe de première ou de terminale. À n'en pas douter, les élèves prennent des habitudes et chacun sait que l'habitude n'aime pas qu'on la dérange !

Dernier point, je n'avais pas une, mais deux classes de seconde. Heureusement, ces environnements intègrent la notion de groupement. J'ai ainsi pu faire travailler mes deux classes dans un espace unique tout en étant en mesure d'adapter les contenus pour chaque classe.

Une organisation de l'espace par séquence

Afin que cet espace procure un intérêt pour les élèves dans le temps, qu'il constitue un prolongement naturel de la classe, je m'étais assigné l'objectif de mettre un ensemble de ressources à leur disposition en relation étroite avec le déroulement du cours. Bien sûr, je ne visais pas l'exhaustivité. Je souhaitais aussi que ce travail soit facilement ré-exploitable d'année en année.

Droites, équations, systèmes

1) droites et équations

-  coefficient directeur : lecture graphique
-  Méthode : lecture graphique du coefficient directeur d'une droite
-  Coefficient directeur : par le calcul
-  Méthode : calcul du coefficient directeur
- Je sais calculer le coefficient directeur d'une droite
-  Rôle du coefficient directeur et lecture graphique de l'ordonnée à l'origine
-  Savoir trouver l'équation d'une droite par lecture graphique
- Je sais reconnaître une équation qui correspond à une droite donnée
-  Savoir tracer une droite ...
-  Savoir déterminer l'équation d'une droite par le calcul
-  Méthode : Trouver l'équation d'une droite
- Je sais trouver l'ordonnée à l'origine si on me donne le coefficient directeur et un point
-  Correction du petit ds

2) coefficient directeur, parallélisme, alignement

-  cours et méthodes

3) Systèmes (2 équations à 2 inconnus)

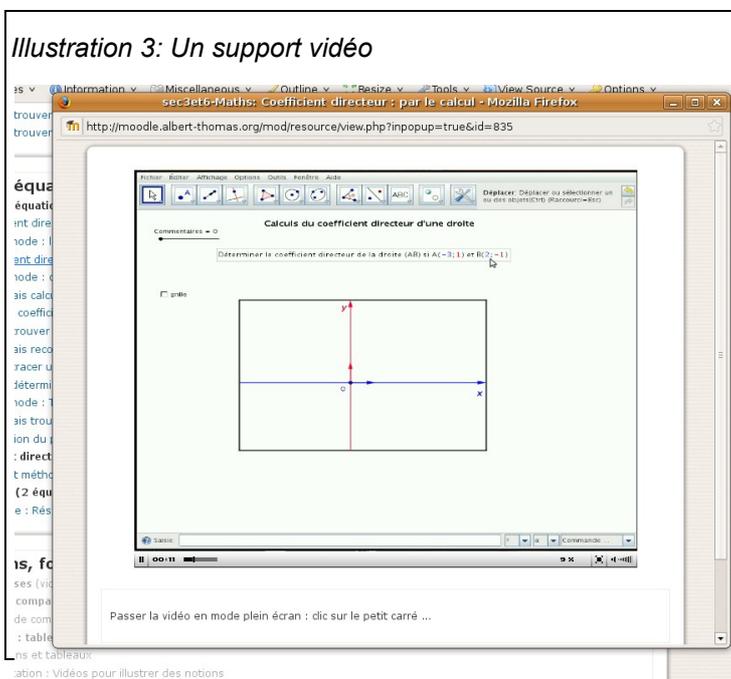
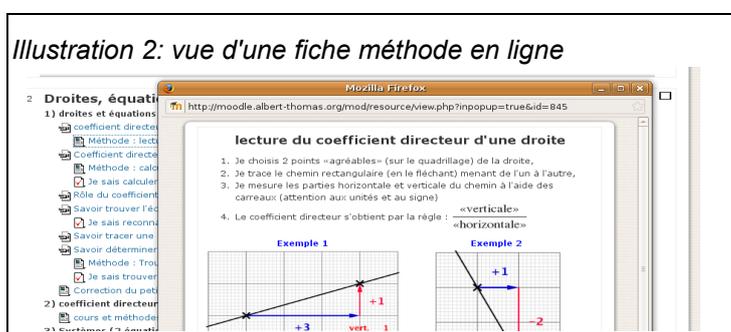
-  Méthode : Résolution par combinaison

Illustration 1: vue d'une partie de la «classe virtuelle»

J'ai ainsi privilégié le plus possible des documents directement consultables en ligne, sous forme de

courtes fiches et cela au détriment de fichiers simplement mis à la disposition des élèves³. Cela pour plusieurs raisons qui me semblent mériter d'être passées en revue :

1. **Simplicité et variété** : Ces plateformes offrent des outils d'édition en ligne très efficaces (qui se rapprochent des facilités d'un éditeur traditionnel comme Word ou OpenOffice). Ils sont capables de prendre en compte l'édition mathématique et de nombreux médias (images, figures dynamiques, vidéos).
2. **Organisation** : Les documents obtenus sont à leur place (plutôt que dans un dossier obscur de l'ordinateur) ; ils sont imprimables et on peut facilement les adapter/modifier.
3. **Accessibilité** : Ils sont directement consultables en lecture seule depuis un simple navigateur. Ainsi, il n'y a pas de «rupture» dans la consultation ; l'élève n'a pas besoin de disposer du «bon logiciel». L'ergonomie de l'espace est assurée.
4. **Pérennité et indépendance** : Le «format» de ces documents est durable puisqu'il s'agit de celui utilisé par l'internet depuis ses débuts et qu'il est ouvert au sens où nulle organisation ne peut se l'approprier.
5. **Travail en équipe** : le document peut être complété ou corrigé par un ou plusieurs collègues dans le cadre d'un travail collectif⁴.



Il ne faut pas trop surestimer le temps nécessaire à ce travail. En effet, nous sommes de plus en plus nombreux à éditer nos documents (devoirs, notes de cours, fiches de rappels ...) à l'aide de l'outil informatique. Il s'agit donc plus d'un déplacement des pratiques plutôt que d'une démultiplication

³ Je ne me suis pas pour autant privé de cette possibilité.

⁴ Notez que le «suivi de version» est envisageable. Cela signifie qu'il est possible de revenir à un état antérieur du document en cas de désaccord ou pour d'autres motifs.

des tâches pour l'enseignant.

Un autre aspect intéressant est la possibilité de panacher ces ressources avec des **activités en ligne**.

Ces activités, que l'enseignant peut réaliser lui-même ou importer de l'extérieur, prennent la forme de QCM, de tests vrai/faux, de questions à réponses courtes, etc. Lorsque les élèves les réalisent, ils obtiennent une évaluation chiffrée indicative, des retours sur leurs éventuelles erreurs ainsi que des corrigés complets.

J'essaie ainsi d'alterner fiches méthodes et auto-tests de manière à créer un **cadre d'activité utilisable en autonomie** par les élèves.

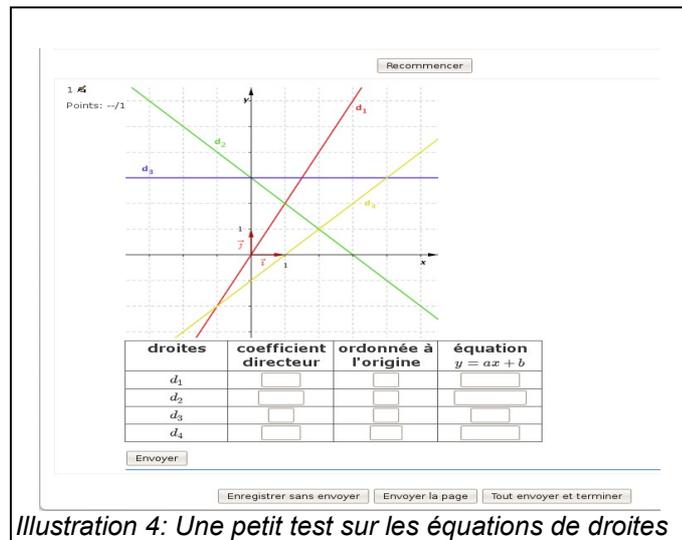


Illustration 4: Une petite test sur les équations de droites

Au début, j'informais la classe de la mise à disposition de nouvelles activités et/ou ressources en cours tout en exploitant les outils de communication fournis par la plateforme. Progressivement, le simple fait de publier une annonce depuis l'espace de travail suffisait. Les élèves ont rapidement pris l'habitude de relever leur messagerie⁵ et ils réagissaient très vite lors de la mise à disposition de nouvelles ressources.

Plus précisément, L'ENT a été régulièrement consulté par la moitié des élèves en toute autonomie. Environ un tiers d'entre eux ont fait systématiquement les tests de leur propre initiative. On observe bien évidemment des pics d'activité à l'approche d'une évaluation.

J'ai aussi été surpris par l'activité de certains élèves en difficultés et parfois un peu effacés en classe qui faisaient tous les tests et cela plusieurs fois de suite⁶. Il est clair que cela a permis à une partie d'entre eux de progresser.

Des travaux numériques commencés en classe et terminés à la maison

Outre la mise à disposition d'un cadre d'activité et de ressources, l'ENT m'a été très utile pour favoriser les travaux d'élèves sur des thématiques impliquant les TICE : algorithmique, expérimentation en géométrie dynamique, gestion de données ou simulation à l'aide d'un tableur principalement. Ces plateformes disposent en effet d'outils très efficaces de dépôt de fichier.

⁵ qui n'est pourtant pas une adresse MSN ...

⁶ je réglais pourtant ces activités de manière à ce que les élèves ne puissent pas les refaire «en boucle» en réglant le temps entre deux tentatives à quelques heures ou même à un jour.

Un exemple en algorithmique

Je souhaitais que les élèves réalisent concrètement certains algorithmes avec leur calculatrice.

Au tout début, pour éviter une prise en main fastidieuse en classe, je donnais par le biais de l'ENT des fiches par calculatrice qui traduisaient tout en les commentant des algorithmes vues en module. Les élèves devaient simplement **saisir** les programmes à la maison afin de se familiariser avec l'emploi de leur machine.

Ensuite, le travail demandé consistait à **traduire** un algorithme exprimé dans le langage commun en un programme exécutable par la calculatrice. La production devait être remise sous forme de fichier texte sur l'ENT ; elle donnait lieu à une évaluation (note sur 5). Je laissais aux élèves la possibilité de reprendre (une fois !) leur travail, suite aux remarques que je leur transmettais par voie de messagerie à l'occasion du premier dépôt.

Je souhaitais ainsi préparer le terrain à un **travail de synthèse** qui consistait à :

- découvrir un algorithme pour un problème qui devait faire intervenir, entre autres, une instruction de choix (if) ainsi qu'une instruction de répétition (boucle)
- mettre en œuvre l'algorithme trouvé sur la calculatrice

Écrire un programme qui réalise le jeu suivant :

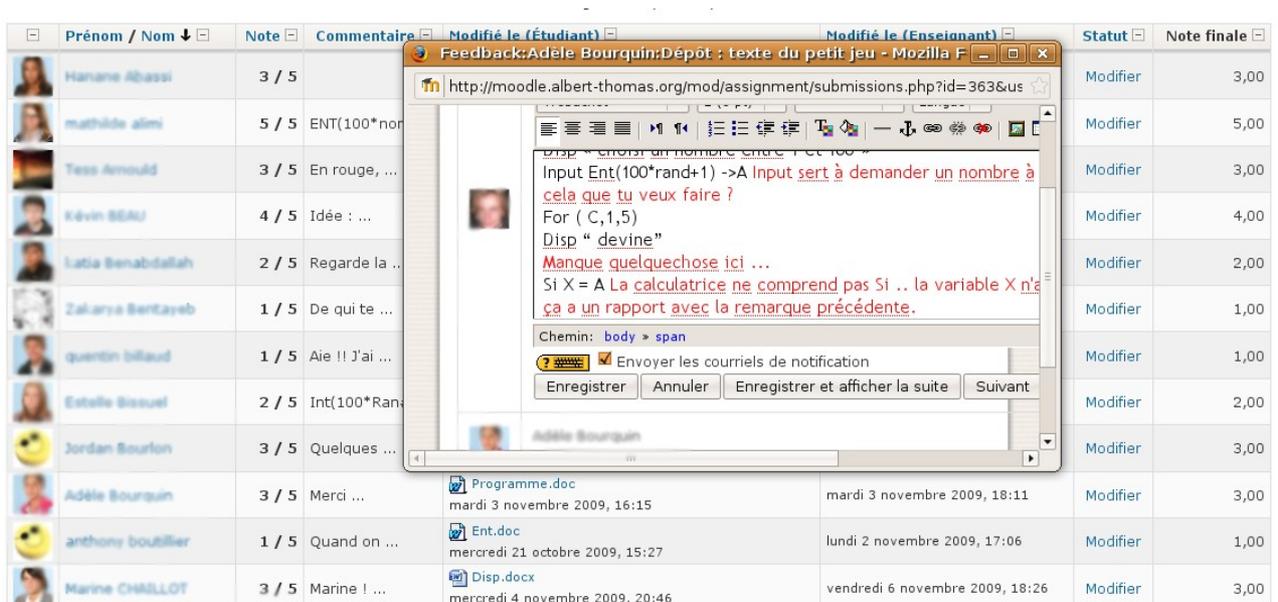
- Après avoir choisi un nombre entier entre 1 et 100, on demande à l'utilisateur de le deviner
- Si l'utilisateur trouve, on écrit "gagné" et le jeu se termine
- Autrement, on lui donne une indication comme "trop grand", "trop petit" (suivant les cas) et l'utilisateur fait une nouvelle tentative
- L'utilisateur n'a le droit qu'à 5 essais.

Pour choisir un nombre au hasard entre 1 et 100, on pourra taper :

- CASIO : $\text{Int}(100*\text{ran}\#+1)$, voir **OPTN**->**PROB** et ne pas confondre avec **Rnd** qui signifie round "arrondir"
- TI : $\text{Ent}(100*\text{rand}+1)$ ou $\text{Ent}(100*\text{nombreAléat}+1)$, voir **MATH** ->**P>B**

TI : Boucle «Pour ... Faire» (For)
 CASIO : Boucle «Pour...Faire» (For)
 Dépôt : texte du petit jeu

Illustration 5: énoncé d'un problème de synthèse.



Prénom / Nom	Note	Commentaire	Modifié le (Étudiant)	Modifié le (Enseignant)	Statut	Note finale
Hanane Abassi	3 / 5				Modifier	3,00
mathilde almi	5 / 5	ENT(100*no			Modifier	5,00
Tess Arnold	3 / 5	En rouge, ...			Modifier	3,00
Kévin BEAU	4 / 5	Idee : ...			Modifier	4,00
Latia Benaballah	2 / 5	Regarde la ...			Modifier	2,00
Zakaria Bentayeb	1 / 5	De qui te ...			Modifier	1,00
quentin billaud	1 / 5	Aie !! J'ai ...			Modifier	1,00
Estelle Bouzel	2 / 5	Int(100*Ra			Modifier	2,00
Jordan Bourlon	3 / 5	Quelques ...			Modifier	3,00
Adèle Bourquin	3 / 5	Merci ...	Programme.doc mardi 3 novembre 2009, 16:15	mardi 3 novembre 2009, 18:11	Modifier	3,00
anthony boutillier	1 / 5	Quand on ...	Ent.doc mercredi 21 octobre 2009, 15:27	lundi 2 novembre 2009, 17:06	Modifier	1,00
Narine CHALLOT	3 / 5	Marine ! ...	Disp.docx mercredi 4 novembre 2009, 20:46	vendredi 6 novembre 2009, 18:26	Modifier	3,00

Illustration 6: vue du dépôt et de l'outil d'évaluation.

J'ai employé par la suite un mode d'organisation similaire pour faire réaliser aux élèves des travaux impliquant un logiciel de géométrie dynamique (travaux sur les fonctions) et un tableur

(exploitation de données en statistique, simulation d'expériences aléatoires).

J'avoue avoir eu un peu de mal à mettre en place ces pratiques. Certains élèves étaient un peu perdus au début et, ne disposant pas d'une connexion internet dans mes classes, il m'était difficile de les orienter efficacement. Cependant, du fait de la régularité des travaux demandés (environ une fois par mois) et de la possibilité pour les élèves de communiquer directement via l'ENT, cette désorientation des débuts s'est vite résorbée. Je pouvais terminer une séance en classe par un simple «vous trouverez les consignes précises du travail demandé sur l'ENT et vous utiliserez le dépôt associé pour remettre votre travail» sans qu'aucun élève ne demande de précisions supplémentaires. La remise des travaux dans les temps impartis n'était pas moins effective que celle d'un devoir maison à rendre sur feuille.

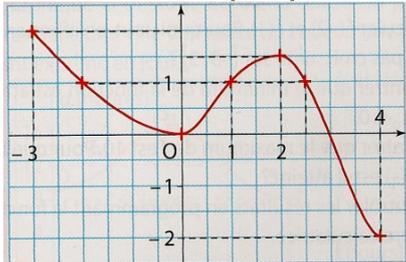
Du point de vue de l'évaluation, l'outil de suivi apporte un véritable confort de travail pour l'enseignant. Les fichiers non encore évalués (ou soumis pour réévaluation) sont clairement mis en valeur, les commentaires et l'évaluation apportés lors du travail de correction sont directement retransmis aux élèves par voie de messagerie. Il est possible de classer les travaux en fonction de la date de remise de manière à débusquer sans trop de difficultés les doublons malvenus... Enfin, on peut imprimer un bilan récapitulatif des commentaires et des notes attribués.

Au début, ce travail de correction réalisé directement sur l'ENT est perturbant pour l'enseignant qui ne retrouve pas là sa façon habituelle de travailler. Il est gêné notamment par le fait de ne pas pouvoir apporter ses remarques et autres annotations directement dans le fichier à l'endroit qui convient. Cependant cette gêne des débuts s'estompe progressivement et on s'habitue assez bien à ce mode de travail inhérent aux contenus numériques. On devient même vite aussi efficace que lorsqu'on corrige des copies «classiques».

Ce type de travaux est globalement assez motivant pour l'élève. Cela dépend bien évidemment du thème concerné et de la familiarité qu'il a avec l'outil employé, mais c'est surtout le côté «maths en pratique et autrement» qui semble lui redonner l'espoir de bien réussir. En témoignent des résultats assez différents de ceux que l'on observe lors des évaluations écrites.

Le suivi des élèves

f est la fonction définie sur l'intervalle $[-3; 4]$ par le graphique suivant :



1. Quel est le sens de variation de f sur $[-3; 0]$? décroissante ✓
En déduire le meilleur encadrement possible de $f(x)$ sur $[-3; 0]$: $-3 \leq f(x) \leq 0$ ✗

2. Quel est le sens de variation de f sur $[0; 2]$? croissante ✓
En déduire le meilleur encadrement possible de $f(x)$ sur $[0; 2]$: $0 \leq f(x) \leq 2$ ✗

3. Quel est le sens de variation de f sur $[0; 4]$? ni croissante, ni décroissante ✓

4. On suppose que x est un réel de $[2; 4]$ et que $-2 \leq f(x) \leq 1$.
Donner le meilleur encadrement possible de x : $1 \leq x \leq 4$ ✓

5. Sachant que $-3 \leq x \leq 2$, donner le meilleur encadrement possible de $f(x)$: Réponse correcte : $-2 \leq f(x) \leq 1$ ✓
Bonne réponse : 4

Illustration 7: relecture des réponses d'un élève

Ce type de plateforme enregistre les activités des élèves dans le détail et offre un outil pour suivre

leur évolution.

Je m'en suis servi, à l'occasion, pour observer le travail en autonomie de certains élèves en difficulté. Cela m'a permis par exemple de relever certaines confusions ou erreurs récurrentes afin d'orienter le travail en séance d'aide individualisée. J'ai aussi profité de ces outils de diagnostic pour mieux adapter les retours ou conseils que les élèves reçoivent à l'issue de leur travail en autonomie.

Bilan

L'ENT est devenu au fil de l'année **un prolongement naturel de la classe** et s'est imposé comme **un outil de travail à part entière**.

L'appropriation effective de cet environnement par les élèves ouvre les portes d'**expériences pédagogiques nouvelles**. Elle facilite la continuité entre les activités de type «papier/crayon» et celles qui impliquent l'**utilisation des TICE**. Elle permet, en outre, **une communication étendue au sein de la classe**.

L'ENT offre **un recours** aux élèves qui se trouvent momentanément (maladie) ou de manière plus durable (problèmes de santé, familiaux, voyages scolaires ou sportifs, thérapie sur une partie du temps scolaire, etc.) dans l'incapacité de suivre normalement les cours. Ainsi, il **facilite la continuité scolaire**.

Pour l'élève, L'ENT est un moyen de :

- s'entraîner et s'auto-évaluer
- accéder facilement aux ressources en ligne
- transmettre une copie numérique
- trouver de l'aide
- développer son autonomie

L'utilisation d'un tel outil a toutefois d'importantes **répercussions sur le travail de l'enseignant**.

Il va tout d'abord devoir **s'initier à son utilisation**. Même si ces plateformes numériques sont bien faites, il faut un certain temps pour y prendre ses repères et pour commencer à imaginer des cas d'utilisation avec les élèves.

Cette initiation ne doit pas non plus être surestimée : elle ressemble à l'apprentissage d'un logiciel usuel (comme Word). On peut parfaitement prendre en main ce type d'outil sans formation préalable. Il suffit simplement de faire preuve de curiosité et de faire des essais.

Ensuite, il lui faut **introduire cet outil** au sein de la classe, **impliquer tous les élèves** dans son utilisation et enfin **exploiter cet espace interactif**.

Il me semble que ce travail-là est **un investissement à long terme** pour l'enseignant. D'année en année, il suffira d'adapter une bonne part des ressources déjà employées, d'en renouveler quelques-unes ou d'en créer de nouvelles «à la marge». De plus, il me semble intéressant pour l'enseignant d'être en mesure de personnaliser cet espace et de **pouvoir créer un cadre qui lui correspond et qu'il maîtrise**.

Enfin, il est fort probable, étant données les **possibilités d'échanges et de mutualisations** introduites par ces plateformes, que des communautés d'utilisateurs apparaissent sur internet, facilitant ainsi la diffusion de ressources riches et variées.