

Compte-rendu d'expériences menées au lycée La Herdrie

dans le cadre de la journée "Échanges de pratiques", organisée par la Régionale APMEP de l'Académie de Nantes, le mercredi 26 février 2014 au Lycée les Bourdonnières.



Sommaire :

I) Expérimentation de tablettes numériques au lycée La Herdrie

II) Utilisation des tablettes en cours de Mathématiques

III) Différentes utilisations de l'espace numérique de travail e-lyco

1) Synthèse d'une séance de cours

2) Ecriture collaborative de la correction d'un Devoir Surveillé

3) Remise en ligne d'un algorithme

4) Mise à disposition de ressources pédagogiques

a) via le blog de la classe

b) via le dossier partagé par la classe

IV) Conclusions

I) Expérimentation de tablettes numériques au lycée La Herdrie :

En Juin 2012, le Rectorat et la Région ont proposé au lycée de la Herdrie une expérimentation de tablettes numériques. La demande initiale de la part de la Région était de tester l'offre de manuels numériques à travers ce nouvel outil.

En effet, la mise à disposition des manuels sous leur forme papier pose des questions. Cette offre actuelle est-elle adaptée ? Répond-elle aux besoins ? L'expérimentation des manuels numériques permet de tester une offre différente mais interroge aussi.

Le Rectorat, quant à lui, souhaitait recueillir des informations sur les utilisations pédagogiques de ce nouvel objet numérique.

Une équipe d'enseignants volontaires s'est constituée et il a été décidé de réaliser l'expérimentation avec une classe de Première S de 35 élèves. Cette équipe d'enseignants comprend un professeur des disciplines suivantes : SVT, Sciences Physiques, Mathématiques, Français, Anglais, Espagnol, Histoire-Géographie et EPS.

Le [projet pédagogique](#) initial, disponible sur le site du [Rectorat](#), portait sur trois axes :

- **Rechercher, extraire l'information - Conjecturer :**

Les élèves sont mis en situation de recherche sur différents supports numériques (manuel numérique, documents du professeur, ressources internet, ...). L'utilisation de la tablette étant individuelle, l'élève est bien acteur de sa démarche. Il doit être capable d'extraire l'information, de la vérifier, de se l'approprier, de formuler des hypothèses et d'avoir une attitude critique. Cette démarche d'investigation place l'élève en position de "constructeur" de ses apprentissages.

- **Produire - Mener un raisonnement :**

La production peut être individuelle ou mutualisée. L'utilisation de la tablette, alliée à celle du vidéoprojecteur, permet une interaction entre l'individu et le groupe (correction, modifications, échanges, ...). Elle permet l'écriture participative et coopérative des élèves dans la production de documents d'analyse et d'interprétation littéraires, par exemple. Elle favorise également l'exploitation en temps réel de données recueillies dans la classe (études statistiques, QCM, ...). Enfin, elle aboutit à la création de banques de données documentaires évolutives et participatives (constitution de fiches de révision commune, productions individuelles ou par groupes de fiches de cours, de croquis, etc...).

- **Communiquer :**

Les élèves doivent pouvoir communiquer leurs travaux ou leurs conclusions à l'écrit et à l'oral, sur des supports nouveaux (restitutions audio, vidéo ou numérique, par exemple).

A la rentrée 2012, deux systèmes d'exploitation étaient disponibles sur les tablettes présentes sur le marché (Androïd de Google, et iOS Apple), mais Microsoft devait sortir son nouveau système, Windows8, en Octobre 2012. Nos élèves et nous-mêmes ayant des compétences sur des logiciels fonctionnant sous Windows, le choix a été celui de la continuité, c'est-à-dire de rester sur le même système d'exploitation.

En Janvier 2013, la Région a choisi un modèle de tablette numérique qui répond au cahier des charges que nous nous étions fixé à savoir : technologie Wi-fi, prise USB, connectique HDMI, et surtout clavier intégré afin que la tablette soit à la fois un outil de consultation mais aussi un outil de production. Le modèle sélectionné a été la tablette Hybride ATIV Smart PC de la marque Samsung.

Une entreprise, prestataire de services informatiques, a été chargée par la Région de créer une image de la tablette dotée des logiciels utilisés dans les différentes disciplines pour un déploiement ultérieur sur l'ensemble du parc. Elle a également élaboré un logiciel Libro qui permet de regrouper l'accès aux manuels numériques des différents éditeurs scolaires et de simplifier les procédures d'identification. Ceci a été finalisé fin Mars 2013.

La remise des tablettes aux élèves a eu lieu mi-Avril 2013. Malheureusement, suite à de nombreux problèmes techniques, les logiciels demandés n'étaient pas présents et tous les manuels numériques n'étaient pas disponibles.

L'expérimentation sur l'année scolaire 2012-2013 a donc été très réduite puisqu'elle n'a duré que sept semaines de mi-avril à début juin.

Une brève synthèse de nos travaux a été faite mettant en évidence les différentes utilisations pédagogiques des tablettes par l'équipe :

- mise à disposition de documents sur le réseau pédagogique,
- compréhension écrite ou orale (avec le casque) en Langues,
- recherches documentaires à l'aide d'internet,
- créations de diaporamas,
- réalisation d'exposés.

La principale utilisation a été la prise de notes à l'aide du clavier ou du stylet, favorisant une organisation différente (plus structurante ?) des notes de cours. De même, face aux contraintes techniques pour certains élèves liées à la vitesse d'utilisation de l'outil, elle les a incités à trier l'information afin de la synthétiser.

Un des problèmes rencontrés a été le suivant : les élèves pouvaient utiliser la tablette pour d'autres activités que des activités pédagogiques (accès à Windows Store, donc à des jeux, de la musique, des films...). Il a donc fallu réfléchir à la possibilité de contrôler l'utilisation qu'il en est fait (demande d'installation d'un logiciel de supervision des postes). On a aussi constaté que la tablette apportait un plus indéniable aux élèves qui avaient déjà l'habitude du travail scolaire car elle favorise leur autonomie. En revanche, pour ceux qui n'ont pas cette habitude, elle étend les possibilités de se soustraire à ce travail, ce qui n'est évidemment pas le but recherché. Par ailleurs, une [enquête](#) réalisée auprès des élèves a mis en évidence une demande forte de leur part : bloquer les accès au catalogue Windows afin de leur empêcher l'accès à des applications non pédagogiques tentantes pendant les cours.

Excepté la prise de notes, l'utilisation de ce nouvel outil a été similaire à celle d'un ordinateur classique. La nouveauté réside majoritairement dans le fait que ce matériel est immédiatement accessible (pas de contraintes liées à la réservation d'une salle informatique) et qu'il n'existe plus de rupture entre le lycée et l'extérieur puisque le lycéen emmène sa tablette à son domicile.

Début Juillet 2013, les tablettes ont été remises à la société informatique pour un nettoyage et un nouveau déploiement à la rentrée 2013.

En raison de nouveaux problèmes techniques, elles ne nous ont été retournées que le 15 Octobre 2013. Des dysfonctionnements apparaissent immédiatement : 6 sont en panne (problèmes disques durs) et beaucoup d'applications ne sont pas opérationnelles. Il est donc décidé de les remettre à la société informatique à la fin du mois d'Octobre.

Celles-ci sont remasterisées et nous sont finalement livrées le 3 Décembre 2013, date à laquelle l'expérimentation a débuté cette année. Cela fait donc neuf semaines que nous les utilisons pour cette année scolaire 2013-2014. C'est la raison pour laquelle nous manquons un peu de recul pour analyser nos pratiques et rendre compte de nos travaux pédagogiques.

A titre d'informations, il est intéressant d'identifier les nombreux freins techniques qui ont fait obstacle à cette expérimentation. Ces difficultés sont de différentes natures :

- liées au matériel : Les tablettes ne sont initialement pas conçues pour une masterisation et un déploiement comme il était prévu. La société prestataire a dû débloquent les verrouillages du constructeur au début 2013. De plus, pour des raisons techniques, le déploiement ne peut s'opérer que de façon individuelle : un disque dur externe possédant l'image ne peut être déployé que sur une seule tablette. Il n'est pas possible de déployer une image simultanément sur l'ensemble du parc. En effet, les tablettes ne permettent pas de booter en PXE en raison de l'absence de port Ethernet. Ceci a occasionné des délais beaucoup plus longs que prévus. Par ailleurs, le manque de recul sur le récent système d'exploitation Windows 8 a aussi été la cause de nombreux dysfonctionnements.
Les tablettes sont fragiles (2 écrans cassés, 8 claviers dont les ergots de fixations sont détériorés, 4 disques durs ont dû être nettoyés, 3 tablettes en retour SAV) et la connexion clavier-tablette est le gros point noir sur ce produit.
- liées aux pré-requis techniques : Il est nécessaire avoir un débit internet suffisant (fibre optique). Il est également indispensable d'avoir un réseau wifi opérationnel (achat de bornes wifi nouvelle génération, paramétrage de ce nouveau matériel). Comme le lycée n'est pas entièrement couvert par ces bornes, il a été nécessaire de définir une zone cible dans l'établissement.
- liées aux manuels numériques (technologie lourde, difficultés de gestion des comptes, disponibilité des manuels).

Il faut également signaler, qu'en amont, il a été nécessaire de réfléchir à une convention de mise à disposition du matériel en direction des familles. Nous avons souscrit une assurance supplémentaire pour les tablettes mais, en cas de sinistre, une franchise est appliquée. Celle-ci est demandée aux familles en cas de responsabilité pour un bris ou un vol. C'est la raison pour laquelle certaines d'entre elles ont été réticentes pour s'engager dans l'expérimentation ou bien invoquent leur absence de responsabilité en cas de sinistre.

Enfin, l'investissement humain est également très conséquent pour le professeur coordonnateur : il transmet les problèmes rencontrés aux personnes compétentes, forme les élèves à de nouveaux usages (logiciels, matériel, ...), répond aux questions des collègues (formation éventuelle), distribue les codes d'activation des manuels aux élèves et professeurs, gère les sinistres avec les familles, réceptionne, étiquette, distribue le matériel, organise le stockage du matériel en lien avec la vie scolaire, expose le projet auprès des familles en début d'année scolaire, participe aux temps d'échanges avec les partenaires (Région ou Rectorat), rédige des synthèses, ... C'est un projet très intéressant certes mais très chronophage et coûteux en ressources humaines.

Pour conclure concernant les manuels numériques, les synthèses auxquelles aboutissent les différentes expérimentations dans l'académie sont les mêmes. L'offre actuelle des éditeurs

scolaires est clairement inadaptée aux pratiques des enseignants. En effet, même si une équipe disciplinaire choisit initialement un ouvrage, au quotidien, l'enseignant ne suit pas ce manuel de façon linéaire et ne l'utilise surtout pas dans son intégralité. Il utilise des ressources multiples et variées en consultant bien évidemment d'autres manuels ou d'autres ressources. Ne serait-il pas plus pertinent que les éditeurs soient rétribués en fonction de l'usage effectif d'une ressource qu'ils mettent à disposition? De plus, de leur côté, une réflexion sur l'uniformisation des technologies utilisées pour la diffusion de leurs ouvrages est indispensable. En effet, sur le plan technique, les procédures d'installation sont beaucoup trop complexes (mise à jour des logiciels de lectures indépendantes des manuels, droits d'installation inadaptés, mise à disposition délicates des codes d'activation). C'est l'offre des éditeurs qui doit évoluer pour répondre aux usages des enseignants, sans quoi leur modèle économique est voué à disparaître.

II) Utilisation des tablettes en cours de Mathématiques :

Les élèves allument leurs tablettes dès le début du cours de manière autonome. Ils n'ont plus de livres physiques et pour une part importante d'entre eux (environ les deux tiers), ils n'ont également plus de cahiers. Ils accèdent alors au manuel numérique, peuvent prendre connaissance du cours, des énoncés des exercices.

Pour ma part, l'utilisation du manuel scolaire de l'éditeur n'est pas fréquente car j'ai mis à disposition des élèves mon [propre document](#) numérique, au format pdf, rédigé avec LaTeX et qui constitue le support du cours et des exercices. Ce manuel possède une table des matières, des exemples, un index et comporte de nombreux liens hypertextes. C'est le document que j'utilise en priorité et, à la différence des autres ouvrages, il est employé dans sa quasi intégralité puisqu'il correspond à ma façon d'enseigner.

Via la tablette, les élèves ont possibilité de l'annoter afin de se l'approprier. Les deux lecteurs de documents pdf utilisés sont Acrobat Reader ou Foxit Reader. Ils annotent alors ce document via le menu "commentaire". Ils peuvent alors saisir du texte à l'aide des boîtes de dialogues. Ils peuvent aussi utiliser les outils de dessin qui permettent l'accès à un crayon ou à une gomme numérique.

Voici un [exemple](#) (p79) où l'élève a pris note de l'explication comment Eratosthène avait calculé le périmètre de la Terre à partir d'observations et de considérations angulaires :

TRIGONOMETRIE



ÉRATOSTHÈNE
env. 276 - 194 av. J.-C.

I Cercle trigonométrique

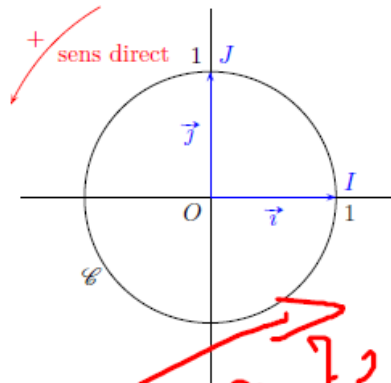
I.1 Le cercle trigonométrique



Définition I-1 :

Le cercle trigonométrique est le cercle $\mathcal{C}$ de centre O , de rayon 1, et orienté de la manière suivante :

- le sens direct (appelé aussi sens positif ou trigonométrique) est le sens inverse des aiguilles d'une montre ;
- le sens indirect (ou négatif) est le sens des aiguilles d'une montre.



Le plan est alors dit orienté et le repère $(O; \vec{i}; \vec{j})$ ci-dessus est qualifié de repère orthonormé direct. En effet, on se déplace sur le cercle $\mathcal{C}$ de I vers J , selon le trajet le plus court, dans le sens direct.

1. ÉRATOSTHÈNE est un astronome, géographe, philosophe et mathématicien grec. Il est célèbre pour être le premier dont la méthode de mesure du périmètre de la Terre soit connue. Il se fie à l'hypothèse de sphéricité de notre planète, émise par PYTHAGORE et ses disciples et déduit la circonférence de celle-ci d'une manière purement géométrique, en effectuant des mesures d'angles et de longueurs. Il compare l'observation de l'ombre de deux objets, l'un situé à Syène et l'autre à Alexandrie, villes considérées comme situées sur le même méridien. Il remarque alors que, le jour du solstice d'été (le 21 Juin) à midi, le Soleil se reflète directement dans l'eau du fond d'un puits de la première ville. En revanche, au même moment de l'année, il observe qu'un obélisque situé à Alexandrie forme une ombre. Il conclut donc que les rayons solaires ne « tombent » pas de la même façon dans ces deux villes. Il mesure que l'angle formé par ceux-ci et la verticale est environ égal à 7,2 degrés. Il évalue ensuite la distance séparant Syène et Alexandrie en faisant appel à un bématisse, arpenteur chargé de mesurer une distance dans l'Égypte Antique. À l'aide d'une considération angulaire (angles alternes-internes) et de la proportionnalité entre la mesure d'un angle au centre et la longueur de l'arc qu'il intercepte, il calcule le périmètre de la Terre et trouve environ 39 375 km, alors que les mesures actuelles donnent 40 075 km. Son résultat est donc tout à fait remarquable puisque cela représente moins de 2% d'erreur. À la fin de sa vie, ÉRATOSTHÈNE devient aveugle et se laisse mourir de faim, désespéré de ne plus pouvoir contempler les étoiles.

Les élèves peuvent aussi souligner, surligner le texte afin de faire émerger l'essentiel. Certains utilisent des codes couleur personnels et surlignent le [document](#) (p59) :

Exemple :

Avec cette propriété, on peut affirmer que la tangente à la courbe de la fonction carré g au point d'abscisse 1 a pour équation $y = 2(x - 1) + 1$ soit $y = 2x - 1$.
En effet, nous avons vu que $g'(1) = 2$ et, par ailleurs, $g(1) = 1^2 = 1$.

Remarque :

La majeure partie des fonctions étudiées cette année sont dérivables en a où a est un nombre de leurs ensembles de définition. Ainsi, les courbes de ces fonctions admettent des tangentes au point d'abscisse a . Cependant, comme nous l'étudierons en exercice, la fonction valeur absolue et la fonction racine carrée sont deux exemples de fonctions qui ne sont pas dérivables en zéro. Ainsi, il n'est pas possible de définir les tangentes à leurs courbes au point d'abscisse nulle.

III Fonction dérivée

III.1 Fonction dérivée

Reprenons l'étude la fonction carré définie sur $\mathbb{R}$ par $g(x) = x^2$. Nous avons vu qu'elle était dérivable en $x = 1$ et de nombre dérivé égal à $g'(1) = 2$. Généralisons l'étude non pas uniquement à $x = 1$ mais à $x = a$, où a désigne un nombre réel quelconque. Ainsi, la fonction carré est-elle dérivable en $x = a$?

Le taux d'accroissement de la fonction carré entre a et $a + h$, avec $h \neq 0$, est égal à :

$$r(h) = \frac{g(a+h) - g(a)}{h} = \frac{(a+h)^2 - a^2}{h} = \frac{a^2 + 2ah + h^2 - a^2}{h} = \frac{2ah + h^2}{h} = \frac{h(2a + h)}{h} = 2a + h.$$

Or, lorsque h tend vers zéro, le taux d'accroissement $2a + h$ tend vers $2a$.

Ainsi, pour tout nombre réel a , la fonction carré g est dérivable en a et de nombre dérivé égal à $g'(a) = 2a$.

C'est la raison pour laquelle on peut affirmer que, le plan étant muni d'un repère, la courbe de la fonction carré admet, en tout point de sa courbe, une tangente. De plus, cette tangente au point d'abscisse a a un coefficient directeur égal à $2a$.

Ainsi, à partir de la fonction g , on peut définir une nouvelle fonction, notée g' , qui, à tout nombre réel a , associe le nombre dérivé de la fonction g en a : $g'(a) = 2a$. Cette fonction g' est donc définie sur $\mathbb{R}$ par $g'(x) = 2x$. Elle porte le nom de fonction dérivée de la fonction g et permet de connaître le nombre dérivé d'une fonction dérivable en toute valeur pour laquelle celle-ci est dérivable.



Définition III-1 :

Soit f une fonction définie sur un intervalle I .

On dit que la fonction f est dérivable sur l'intervalle I lorsqu'elle est dérivable en tout nombre réel x appartenant à I .

Dans ce cas, la fonction qui, à tout nombre réel x de I , associe le nombre dérivé $f'(x)$ de la fonction f en x est appelée fonction dérivée de f . Elle est notée f' et est définie sur I par $f' : x \mapsto f'(x)$.

L'insertion de notes dans le document permet aussi d'ajouter la [correction](#) sommaire d'exercices (p51).

The screenshot shows a PDF document titled "Statistiques Descriptives" on page 51. The document contains two paragraphs of text with yellow highlights. The first paragraph discusses the couple $(\bar{x}, s)$ and its use in algebraic calculations. The second paragraph discusses the choice of statistical indicators based on the situation. A sidebar on the right shows a list of comments (Annotations) and a search bar. The comments are from a student named "eleve" and contain various mathematical notes and calculations. The document also includes a section titled "V Exercices" and "Exercice 1 : Diagrammes en boîte ou non ?". The exercises ask for the general aspect of a box plot and whether it is possible for a box plot to have certain aspects, with justification required. Three box plots are shown: 1) a standard box plot, 2) a box plot with a median line at the top, and 3) a box plot with a median line at the bottom. A comment from the student "eleve" is visible, stating: "Sur la représentation, il faut obligatoirement une 'boite' qui montre où se situe Q1 et Q3 et la médiane (une boîte peut être plate)." The bottom of the screenshot shows the Windows taskbar with various application icons.

En revanche, le couple $(\bar{x}, s)$ se prête bien aux calculs algébriques. Mais ces deux indicateurs prennent en compte toutes les valeurs de la série statistique. C'est la raison pour laquelle ils sont sensibles aux valeurs extrêmes de la série. Le choix de ce couple n'est donc pas pertinent lorsque l'influence des valeurs extrêmes est trop forte.

En conclusion, il n'existe pas de règle (au sens mathématique) qui indique quel type d'indicateur statistique utiliser par rapport à une situation donnée. Le choix des indicateurs dépend de ce qu'on veut en faire et de la réalité de la situation. Les remarques effectuées ci-dessus conduisent juste à privilégier tel couple plus que tel autre en fonction de la situation rencontrée.

Freddy Mérit, 1^{ère} S5 – Lycée LA HERDRIE, 2013-2014

Statistiques Descriptives 51

V Exercices

Exercice 1 : Diagrammes en boîte ou non ?

Un diagramme en boîte a, en général, l'aspect suivant :

Préciser s'il est possible qu'un diagramme en boîte ait l'un des aspects suivants. On justifiera la réponse.

1)

2)

3)

eleve
Oui: 1;2;3
Non: 3
Sur la représentation, il faut obligatoirement une "boite" qui montre où se situe Q1 et Q3 et la médiane (une boîte peut être plate).

Même si elle est pratique, l'annotation directe du document pdf, via l'ajout de commentaires, nécessite cependant une prise en main préalable.

Certains élèves préfèrent travailler différemment pour prendre des notes. Ils utilisent le journal Windows.

Ils rédigent alors directement les exercices et leurs corrections sur la tablette à l'aide du styler. Les plus expérimentés font une copie d'écran de l'énoncé et l'insère en tant qu'image avant de rédiger l'exercice.

Exercice 1 : Taux d'accroissement et nombre dérivé

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = 2x^2 - 3x - 2$ et soit h un nombre réel non nul.

- 1) Calculer $f(2)$ et $f(2+h)$.
- 2) Calculer le taux d'accroissement $r(h)$ de la fonction f entre 2 et $2+h$.
- 3) Préciser la limite de $r(h)$ lorsque h tend vers zéro.
- 4) En déduire une conséquence pour la fonction f en $x = 2$ et préciser alors la valeur de $f'(2)$.

1) $f(2) = 0$ $f(2+h) = 2h^2 + 5h$

2) $r(h) = \frac{f(2+h) - f(2)}{h} = \frac{2h^2 + 5h - 0}{h} = \frac{h(2h+5)}{h} = 2h + 5$

3) $\lim_{h \rightarrow 0} r(h) = 5$

4) Comme la limite de $r(h)$ existe lorsque h tend vers 0 est égale à 5, on dit : la fonction f est dérivable en $x=2$ le nombre dérivé de f en $x=2$ est égale à 5. On note $f'(2)=5$

Exercice 2 : Nombre dérivé et calculatrice

Soit f la fonction définie sur $]2; +\infty[$ par $f(x) = \frac{1}{x-2}$. Soit h un nombre réel non nul tel que $h > -1$.

Dans son exercice, l'élève peut faire référence au cours (ici le tableau des dérivées usuelles) :

Exercice 15 : Dérivées des fonctions de référence

f est la fonction carré et g est la fonction racine carrée.

- 1) Déterminer le nombre dérivé de la fonction f en $\frac{1}{8}$ et celui de la fonction g en 4. Comparer ces deux nombres dérivés.
- 2) Interpréter graphiquement ce résultat.
- 3) Vérifier avec la calculatrice ou à l'aide de l'ordinateur.

1) $f'(x) = 2x$ $g'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ Ce sont les mêmes résultats : $\frac{1}{4}$

$f'(\frac{1}{8}) = \frac{1}{4}$ $g'(4) = \frac{1}{4}$

2) La tangente à f au point d'abscisse $\frac{1}{8}$ est parallèle à la tangente à g au point d'abscisse 4. En effet, ces deux droites ont le même coefficient directeur.

Fonction	$\mathcal{D}_f$	f est définie par	$\mathcal{D}_{f'}$	f' est définie par
constante	$\mathbb{R}$	$f(x) = k, k \in \mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	$f'(x) = 0$
identité	$\mathbb{R}$	$f(x) = x$	$\mathbb{R}$	$f'(x) = 1$
linéaire	$\mathbb{R}$	$f(x) = mx, m \in \mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	$f'(x) = m$
affine	$\mathbb{R}$	$f(x) = mx + p, m \in \mathbb{R} \text{ et } p \in \mathbb{R}$	$\mathbb{R}$	$f'(x) = m$
carré	$\mathbb{R}$	$f(x) = x^2$	$\mathbb{R}$	$f'(x) = 2x$
cube	$\mathbb{R}$	$f(x) = x^3$	$\mathbb{R}$	$f'(x) = 3x^2$
puissance	$\mathbb{R}$	$f(x) = x^n, n \text{ entier naturel avec } n \geq 2$	$\mathbb{R}$	$f'(x) = nx^{n-1}$
inverse	$] -\infty; 0[\cup] 0; +\infty[$	$f(x) = \frac{1}{x}$	$] -\infty; 0[\cup] 0; +\infty[$	$f'(x) = -\frac{1}{x^2}$
racine carrée	$] 0; +\infty[$	$f(x) = \sqrt{x}$	$] 0; +\infty[$	$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

Exercice 21 : Dérivées et opérations

On donne ci-dessous l'expression de $f(x)$. Préciser, dans chacun des cas : la fonction f est dérivable et calculer $f'(x)$:

• $f(x) = \frac{1}{3x+5}$;

• $f(x) = \frac{1}{x^2-4}$;

• $f(x) = \frac{1}{x^{10}}$;

• $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x+7}}$;

• $f(x) = \frac{1}{3x+5}$

$f = \frac{1}{v}$ avec $v(x) = 3x+5$

$v'(x) = 3$
 $f'(x) = -\frac{3}{(3x+5)^2}$ f est dérivable sur $]-\infty; -\frac{5}{3}[\cup]-\frac{5}{3}; +\infty[$

• $f(x) = \frac{1}{x^{10}}$

$v(x) = x^{10}$
 $v'(x) = 10x^9$

$f'(x) = \frac{-10x^9}{(x^{10})^2} = \frac{-10x^9}{x^{20}} = -\frac{10}{x^{11}}$
 f est dérivable sur $\mathbb{R}^*$

Opérations	Formules	Ensemble où la fonction est dérivable
Dérivée de la somme $u+v$	$(u+v)' = u' + v'$	I
Dérivée du produit uv	$(uv)' = u'v + uv'$	I
Dérivée du produit de u par une constante $k : ku$	$(ku)' = k \times u'$	I
Dérivée du carré de $u : u^2$	$(u^2)' = 2uu'$	I
Dérivée de l'inverse $\frac{1}{v}$ avec v ne s'annulant pas sur I	$\left(\frac{1}{v}\right)' = -\frac{v'}{v^2}$	tout $x \in I$ tel que $v(x) \neq 0$
Dérivée du quotient $\left(\frac{u}{v}\right)$ avec v ne s'annulant pas sur I	$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$	tout $x \in I$ tel que $v(x) \neq 0$

Il rédige aussi des exercices complémentaires non donnés en classe de façon autonome :

Pour les exercices 50 à 55 :

On considère une fonction f définie sur un intervalle I et un réel a appartenant à I .

1 Montrer que f est dérivable sur I .

2 Calculer $f'(x)$ pour $x \in I$.

3 Déterminer une équation de la tangente à la courbe représentative de la fonction f au point d'abscisse a .

50 $f: x \mapsto (x^2-1)\sqrt{x} ; I =]0; +\infty[; a = 1$.

51 $f: x \mapsto -\frac{2}{\sqrt{x}} ; I =]0; +\infty[; a = 2$.

52 $f: x \mapsto \frac{5}{x^2+x-2} ; I =]-2; 1[; a = 0$.

53 $f: x \mapsto \frac{2x-1}{4-3x} ; I =]-\infty; \frac{4}{3}[; a = 1$.

54 $f: x \mapsto \frac{x^2+1}{2-x} ; I =]-\infty; 2[; a = 1$.

55 $f: x \mapsto \frac{x^2-x+5}{-3x^2+x+2} ; I =]-\infty; -\frac{2}{3}[; a = -1$.

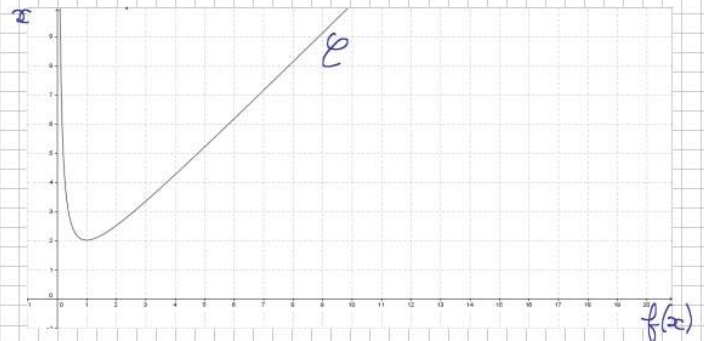
50) $f(x) = (x^2-1)\sqrt{x}$ $f = uv$ $I =]0; +\infty[; a = 1$
 $f' = u'v + uv'$
 $u(x) = x^2 - 1$ $v(x) = \sqrt{x}$
 $u'(x) = 2x$ $v'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$
 $f'(x) = (2x) \times \sqrt{x} + (x^2-1) \times \frac{1}{2\sqrt{x}}$
 $f'(x) = 2x\sqrt{x} + \frac{x^2-1}{2\sqrt{x}}$
 $f'(x) = \frac{2x\sqrt{x} \times 2\sqrt{x} + x^2-1}{2\sqrt{x}}$
 $f'(x) = \frac{4x^2 + x^2 - 1}{2\sqrt{x}}$
 $f'(x) = \frac{5x^2 - 1}{2\sqrt{x}}$

Il peut garder la trace, par des captures d'écran, du travail qu'il réalise de manière autonome avec les logiciels mis à sa disposition comme GeoGebra ou Xcas.

Exercice 31 : Modéliser et rechercher un minimum

Déterminer la somme minimale que l'on peut obtenir en ajoutant un nombre strictement positif et son inverse. Justifier.

- On commence par créer une fonction correspondant à l'énoncé
 $f(x) = x + \frac{1}{x}$ pour $x > 0$
- En modélisant la courbe $\mathcal{C}$ de cette fonction sur géogebra on trouve une somme minimale de 2 pour $x = 1$
- On dérive ensuite cette fonction on obtient $f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$



derive(x+(1/x))

$$1 - \frac{1}{x^2}$$

On transforme sous la forme d'un quotient pour pouvoir étudier son signe : $f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2} = \frac{x^2}{x^2} - \frac{1}{x^2} = \frac{x^2 - 1}{x^2}$ f est dérivable sur $\mathbb{R}^*$

x	0	1	
x^2	0	+	+
$x^2 - 1$		-	0
$f'(x)$		-	0
$f(x)$			2

f admet un minimum en $x = 1$ qui est 2

D'autres élèves utilisent un système de couleur pour dissocier leur propre [production](#) de la correction, ou pour faire émerger des points importants :

Exercice n° 3

$$f(x) = 3x + 5$$

$$= -3x - 1 + 5 = 8$$

$$-3x(-1+h) + 5 = 3h + 5 \quad 8 - 8h \text{ car } -3x(-1+h) + 5 = 3 + 3h + 5 = 8 + 3h$$

$$3h = \frac{3h + 5 - 8}{h} = \frac{3h - 3}{h} = 3 - \frac{3}{h} = 0$$

$$3h = \frac{8 - 3h - 8}{h} = \frac{-3h}{h} = -3$$

Exercice 17 : Tangente à la courbe de la fonction racine carrée ?

Dans le plan muni d'un repère, on note $\mathcal{C}_f$ la courbe représentative de la fonction racine carrée.
 T désigne la droite dont l'équation est $y = \frac{1}{6}x + \frac{3}{2}$.
 Déterminer si la droite T est une tangente à la courbe $\mathcal{C}_f$. Si oui, préciser les coordonnées du point de tangence.



$$f(x) = \sqrt{x}$$

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

T est la droite d'équation $y = \frac{1}{6}x + \frac{3}{2}$
 on cherche s'il existe un point $a(x_a; y_a)$ tel que :

$$f'(x_a) = \frac{1}{6} \Leftrightarrow \frac{1}{2\sqrt{x_a}} = \frac{1}{6}$$

$$\text{et } \frac{1}{6} \times x_a + \frac{3}{2} = \sqrt{x_a}$$

$$\text{résoudre } \sqrt{x} = \frac{1}{6}x + \frac{3}{2}$$

1er point : On cherche s'il existe x tel que $f'(x) = \frac{1}{6}$ où f est la fonction racine carrée ($f(x) = \sqrt{x}$) f est dérivable et $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}$.

On l'équation $\frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{6}$ a pour solution $x = 9$

$$\begin{aligned} \text{Equation} \quad 2\sqrt{x} &= 6 \\ \sqrt{x} &= \frac{6}{2} = 3 \\ x &= 9 \end{aligned}$$

Ainsi, si la droite T est tangente à $\mathcal{C}_f$, la seule possibilité c'est qu'elle soit tangente au point d'abscisse $x = 9$

2ème étape : On doit vérifier que T est bien la tangente à $\mathcal{C}_f$ en $x = 9$, c'est à dire qu'elle passe par le point de coordonnées $(9; \sqrt{9})$

On $\frac{1}{6} \times 9 + \frac{3}{2} = \frac{9}{6} + \frac{3}{2} = \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 3$. Donc c'est bien vrai, donc $(9; 3)$

T est la tangente de $\mathcal{C}_f$ en $x = 9$

Exercice 22 : Dérivées et opérations

On donne ci-dessous l'expression de $f(x)$. Préciser, dans chacun des cas suivants, sur quelle partie de $\mathbb{R}$ la fonction f est dérivable et calculer $f'(x)$:

- $f(x) = \frac{3x-7}{1-2x}$;
- $f(x) = \frac{2x^2+5x+1}{x^2+1}$;
- $f(x) = \frac{2\sqrt{x}+3}{x}$;
- $f(x) = \frac{x+1}{\sqrt{x}}$.

$\rightarrow f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$f(x) = \frac{3x-7}{1-2x}$

$u(x) = 3x-7$
 $u'(x) = 3$
 $v(x) = 1-2x$
 $v'(x) = -2$

$f'(x) = \frac{3(1-2x) - (3x-7)(-2)}{(1-2x)^2} = \frac{3-6x - (-6x+14)}{(1-2x)^2} = \frac{-11}{(1-2x)^2}$

ne pas développer $\rightarrow (1-2x)^2$

f est dérivable sur $]-\infty; \frac{1}{2}[\cup]\frac{1}{2}; \infty[$

Certains, moins à l'aise avec le stylet, préfèrent utiliser le traitement de textes Open Office Writer pour rédiger leurs [exercices](#) :

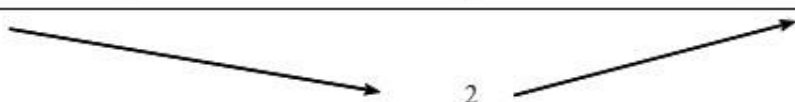
Ex 31:

Somme minimale en ajoutant un nombre strictement positif et son inverse.

$$f(x) = x + \frac{1}{x} \quad \text{Sachant que } x > 0$$

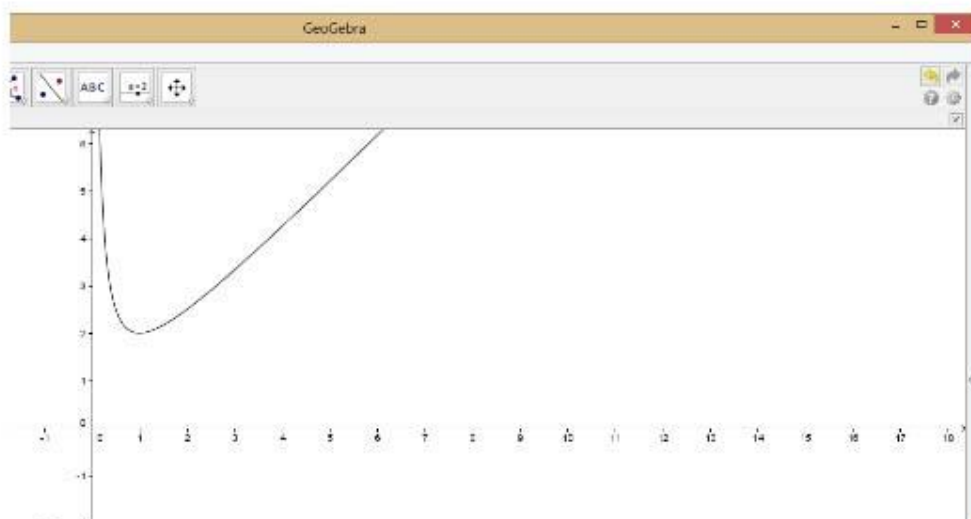
$$f'(x) = 1 - \frac{1}{x^2}$$

$$f'(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2}$$

x	0	1	$+\infty$
$x^2 - 1$	-	0	+
$f(x)$			

$$f(1) = 1 + \frac{1}{1} = 2$$

La somme minimale est 2, lorsque $x = 1$

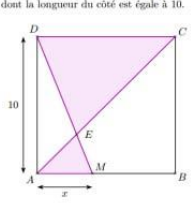


La tablette permet l'utilisation des logiciels de Mathématiques lors de la résolution de problèmes. Les élèves peuvent alors les utiliser selon leurs besoins, leurs compétences et en autonomie. Les logiciels utilisés cette année et disponibles sur la tablette sont : GeoGebra, Xcas, Algobox, Sine qua Non et TI-Smartview. Ils peuvent par ailleurs également utiliser Cabri, Derive, Geoplan-Geospace, Scilab et Winplot. Les élèves insèrent les copies d'écran dans leurs [notes](#) :

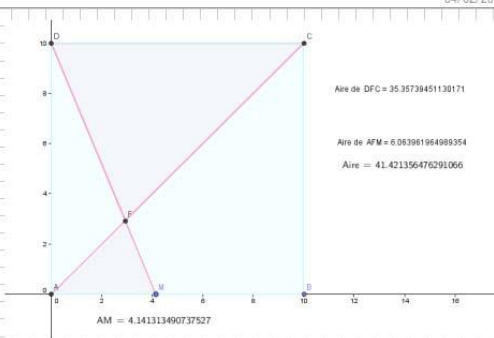
Exercice 35.

Titre de la note 04/02/2014

Exercice 35 : Optimisation
On considère un carré $ABCD$ dont la longueur du côté est égale à 10.



M est un point du segment $[AB]$ et on pose $AM = x$.
On nomme E le point d'intersection des segments $[DM]$ et $[AC]$.
On note $\mathcal{A}(x)$ l'aire de la figure formée par les deux triangles AEM et DEC .
Le but de l'exercice est de déterminer pour la position du point M sur le segment $[AB]$ pour laquelle l'aire $\mathcal{A}(x)$ est minimale.



1) b) Quand $x=0$ l'aire vaut 50 puis elle diminue puis augmente.
c) d'aire minimale est environ égale à 41,4213 pour $x \approx 4,14$

2) a) $x = AM$
 $x \in [0; 10]$

b) D'après le théorème de Thalès :
Dans les triangles (MHE) et (DEH')
 $\frac{EM}{ED} = \frac{EH}{EH'} = \frac{MH}{DH'} = \frac{h}{10-h}$
Dans les triangles (EHA) et (EDC)
 $\frac{EM}{ED} = \frac{EA}{EC} = \frac{AM}{DC} = \frac{x}{10}$
On a donc $\frac{EM}{ED} = \frac{h}{10-h} = \frac{x}{10}$

c) On utilise le produit en croix.
On a : $10h = 10x - hx$

$$\begin{aligned} 10h + hx &= 10x \\ h(10+x) &= 10x \\ h &= \frac{10x}{10+x} \end{aligned}$$

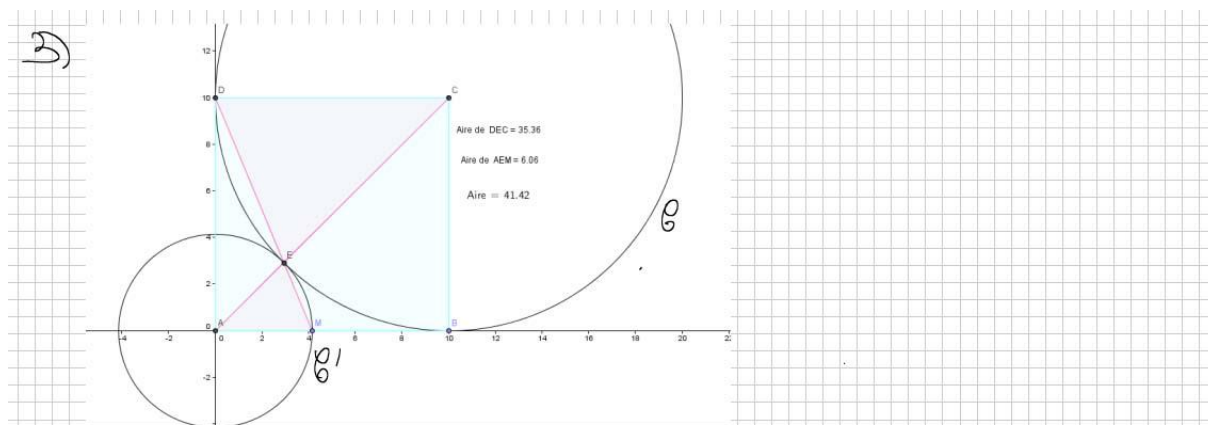
d) $\mathcal{A}(x) = \text{Aire (OEC)} + \text{Aire (AEM)}$

$$\begin{aligned} \mathcal{A}(x) &= \frac{AM \times EH}{2} + \frac{DC \times EH}{2} \\ &= \frac{xxh}{2} + \frac{10 \times (10-h)}{2} = \frac{50x^2 + 500}{x+10} \end{aligned}$$

e) $\mathcal{A}$ est dérivable sur $[0; 10]$

$$\begin{aligned} \mathcal{A}'(x) &= \frac{5x^2 + 100x - 500}{(10+x)^2} \\ &= \frac{5(x^2 + 20x - 100)}{(10+x)^2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p(x) &= x^2 + 20x - 100 \\ \Delta &= 80 \end{aligned}$$



c) D'après le théorème de Pythagore, la diagonale d'un carré de côté a mesure $\sqrt{2}$.
Ainsi $AC = 10\sqrt{2}$ donc $AF = AC - CF$

$$AF = 10\sqrt{2} - 10$$

Donc $AM = 10\sqrt{2} - 10$, d'où la construction géométrique du point-solution

$$x_1 = -10 + 10\sqrt{2} \text{ et } x_2 = 10 + 10\sqrt{2}$$

x	0	x_2	10
$f(x)$	-	0	+
$d(x)$	-	0	+
$d(x)$	$\swarrow 10\sqrt{2}-100 \searrow$		

$$\begin{aligned} d(x_2) &= d(-10 + 10\sqrt{2}) = \frac{5 \times (-10 + 10\sqrt{2})^2 + 500}{10 - 10 + 10\sqrt{2}} \\ &= \frac{5(100 - 200\sqrt{2} + 200) + 500}{10\sqrt{2}} \\ &= \frac{2000 - 1000\sqrt{2} + 500}{10\sqrt{2}} = \frac{2500 - 1000\sqrt{2}}{10\sqrt{2}} \\ &= \frac{2500}{10\sqrt{2}} - \frac{1000\sqrt{2}}{10\sqrt{2}} = \frac{2500}{10\sqrt{2}} - 100 \end{aligned}$$

Donc d admet pour minimum $10\sqrt{2} - 100$ lorsque $x = 10\sqrt{2} - 10$

$$\text{on } 10\sqrt{2} - 100 \approx 4,142$$

$$10\sqrt{2} - 10 \approx 4,14$$

Ceci confirme donc la conjecture émise à la question 1
d'aire minimale de la somme des aires des triangles (AEN) et (DEC) est $10\sqrt{2} - 100$
pour $x = 10\sqrt{2} - 10$.

Un autre [exemple](#) de rédaction.

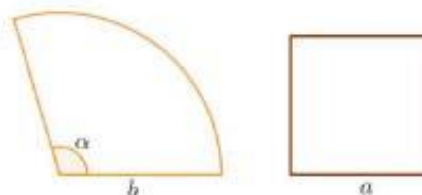
Les élèves ont également utilisé leurs tablettes pour la recherche et la rédaction de Devoirs Maison. Ainsi, une élève a rendu le [travail](#) suivant :

DM de Maths n°6

Exercice 9 : Énigme

On considère un carré dont la longueur du côté est égale à a .

Comment choisir le rayon b et l'angle α (exprimé en radians) du secteur circulaire suivant pour que son périmètre et son aire soient égaux à ceux du carré de côté a ? Justifier la réponse.



Remarque : Toute trace de recherche, même incomplète, ou toute initiative, même non fructueuse, sera prise en compte.

On sait que :

Le périmètre d'un carré vaut : $P = (\text{longueur} + \text{Largeur}) * 2 = 4a$

L'aire d'un carré vaut : $A = a^2$

Le périmètre d'un cercle vaut : $P = 2\pi r$

L'aire d'un cercle vaut : $A = \pi r^2$

Pour trouver l'aire et le périmètre d'un secteur circulaire, on sait que la longueur l d'un arc de cercle de rayon r est proportionnelle à son angle α .

Donc si $\alpha = 360^\circ$, soit 2π rad, le cercle sera complet et de longueur égale à $2\pi r$. Pour trouver la périmètre de seulement un secteur du cercle, il faut donc réaliser un tableau de proportionnalité :

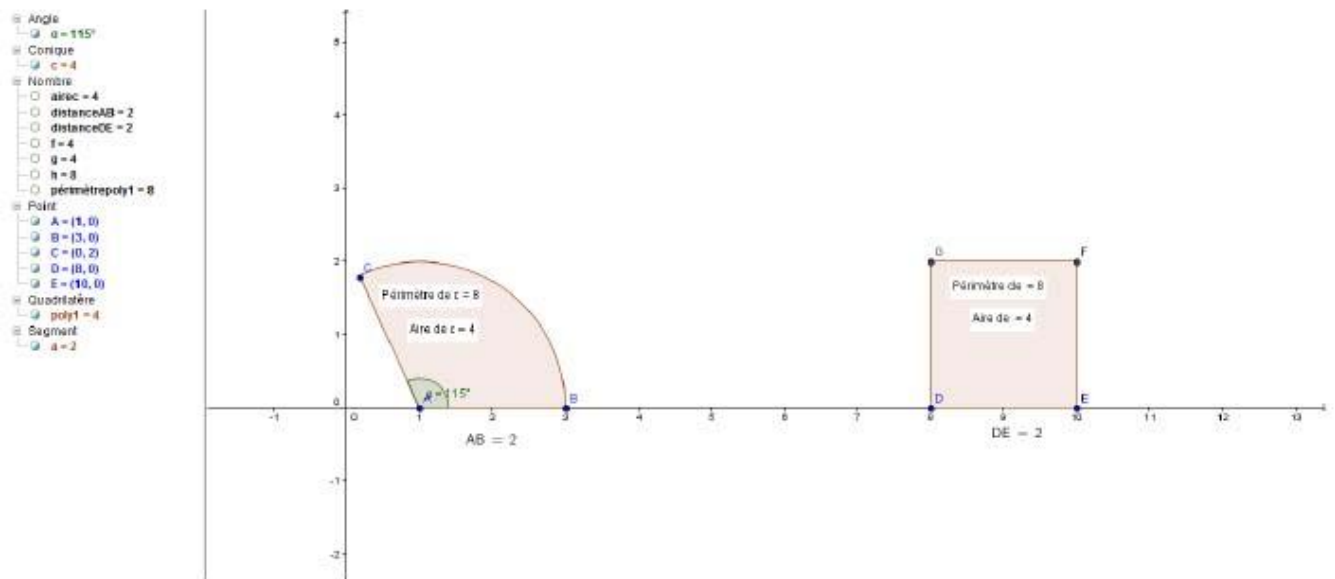
Longueur de l'arc de cercle	$2\pi r$	$L =$
Mesure de l'angle en radian	(360°) soit 2π	$\alpha =$

En effectuant le produit en croix, on obtient donc : donc $L = \frac{\alpha 2\pi r}{2\pi} = \alpha r$, ainsi nous avons la formule pour trouver la longueur d'un arc de cercle. Donc, pour le périmètre, on a : $\alpha r + 2r$

Et donc pour l'aire, on obtient :

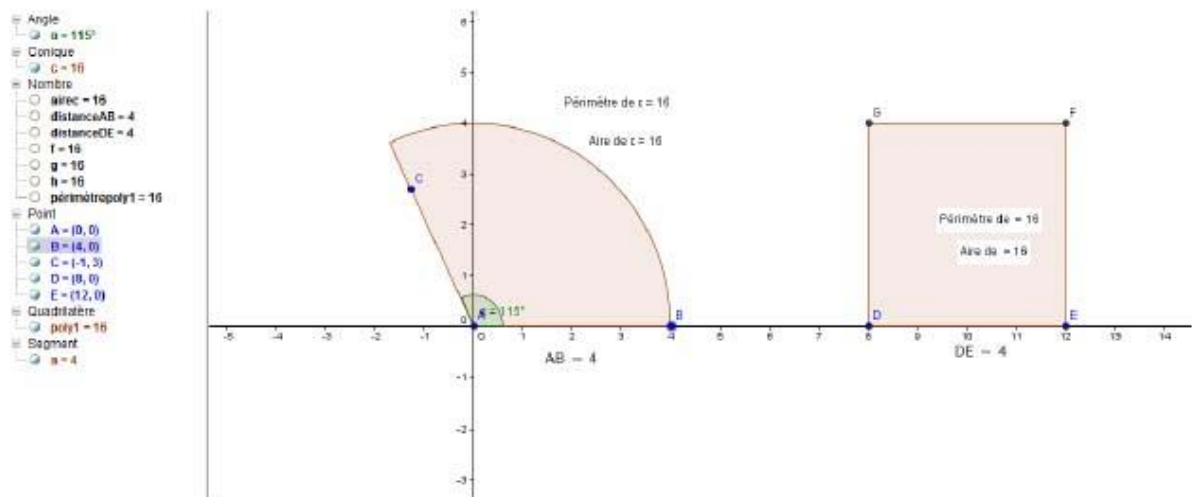
$$A = \frac{\alpha \pi r^2}{2\pi} = \alpha \frac{r^2}{2}$$

Pour trouver les mesures de l'angle α et du rayon b du secteur circulaire pour lesquelles l'aire et le périmètre du carré de côté a sont égaux à ceux du secteur circulaire, on va utiliser GéoGébra, afin de trouver par tâtonnement les valeurs.



On remarque que lorsque l'angle, α vaut 115° , ce qui vaut $23 \frac{\pi}{36}$ rad, que le rayon (ici AB) du secteur circulaire vaut 2 cm, et que a , un côté du carré vaut 2 cm également, alors le périmètre du carré (ici DEFG) et l'aire de ce dernier sont égaux à ceux du secteur circulaire.

Avec un deuxième essai, toujours avec un angle, α de 115° , soit $23 \frac{\pi}{36}$ rad, mais avec un rayon (ici AB) du secteur circulaire de 4 cm, et un côté du carré de 4 cm également, alors le périmètre du carré (ici DEFG) et l'aire de ce dernier sont égaux à ceux du secteur circulaire. C'est à dire, $A = 16 \text{ cm}^2$ et $P = 16 \text{ cm}$. Donc pour un même angle, plusieurs solutions sont possibles, du moment que le rayon du secteur circulaire soit de même longueur que le côté du carré.



On peut donc émettre une hypothèse, pour un même angle de 115° , lorsque le rayon du secteur circulaire est égal à un côté du carré, alors les aires et périmètres des deux figures sont égaux.

En effet, si je choisis $r = 6$, je trouve des aires égales : $A = 36 \text{ cm}^2$ et des périmètres égaux : $P = 24 \text{ cm}$.

Mais les résultats obtenus avec Geogebra ne sont qu'approximatifs, et donc insatisfaisants. Il faut retrouver ses résultats par le calcul. Pour cela, il faut résoudre le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} \alpha r + 2r = 4a \rightarrow \text{on peut simplifier par : } r(\alpha + 2) = 4a \\ \alpha \frac{r^2}{2} = a^2 \end{cases}$$

Donc on a :

$$\begin{cases} r(\alpha + 2) = 4a \quad \text{donc} \quad a = (\alpha + 2) \frac{r}{4} \\ \alpha \frac{r^2}{2} = a^2 \end{cases}$$

$$\text{Ainsi } (\alpha + 2)^2 \frac{r^2}{16} = a^2$$

$$(\alpha + 2)^2 = \frac{16a^2}{r^2} = \frac{16\alpha r^2}{2} \times \frac{1}{r^2} = 8\alpha$$

$$\alpha^2 + 4\alpha + 4 = 8\alpha$$

$$\alpha^2 - 4\alpha + 4 = 0$$

$$(\alpha - 2)^2 = 0$$

$$\alpha = 2$$

$$4r = 4a \quad \text{et donc} \quad a = r$$

Donc pour que le périmètre et l'aire du carré soient égaux au périmètre et à l'aire du secteur circulaire, il faut que $a = r$ et que $\alpha = 2$ rad.

et si je convertis α qui vaut 2 radians en degrés, on trouve 115° , ce qui vient confirmer mon hypothèse de départ avec GeoGebra.

L'observation de la copie amène plusieurs questions :

- Pourquoi l'élève a-t-elle choisi un angle de $115^\circ = \frac{23\pi}{36}$ rad ?

Elle remarque que, pour cet angle, le rayon du secteur circulaire et le côté du carré doivent être égaux pour répondre au problème. Elle essaye ensuite avec ce même angle mais avec des longueurs doublées et elle fait le même constat. Elle écrit : "Donc pour un même angle, plusieurs solutions sont possibles, du moment que le rayon du secteur circulaire soit de même longueur que le côté du carré."

- Entend-elle par-là que le raisonnement est uniquement valable avec l'angle de 115° ou qu'il peut s'étendre à n'importe quel angle ?

Je penche pour la première réponse mais sa rédaction prête à confusion. Après échange avec elle, elle m'a dit que cela fonctionnait aussi avec un angle d'une mesure proche de 90° , mais qu'alors "c'était moins précis" ?

Elle rédige que les résultats obtenus avec le logiciel sont approximatifs. Effectivement, après réalisation de la [figure](#), il s'avère que si l'on demande d'afficher les résultats avec une précision de l'ordre du [centième](#), les aires et les périmètres des deux figures diffèrent.

- S'est-elle rendue compte de l'imprécision de son travail ?

Sans doute et elle a choisi une précision moindre pour faire afficher des résultats égaux à l'écran. Cette imprécision est source de motivation et donne du sens à la nécessité de la démonstration qu'elle réalise.

Elle aboutit à la conclusion $a=r$ et $\alpha=2$ mais elle conclut que $2 \text{ rad} = 115^\circ$, ce qui confirme, dit-elle, son hypothèse de départ. Elle n'a pas vu ici que $115^\circ = \frac{23\pi}{36} \text{ rad}$ n'est qu'une valeur approchée de 2 rad.

Cette activité, réalisée avec la tablette et les logiciels, place l'élève en situation d'acteur. Le logiciel lui permet d'expérimenter et de se poser des questions. Il lui permet de vérifier ses conjectures.

Il peut induire aussi des représentations fausses. En effet, par défaut, l'unité angulaire du logiciel est le degré. L'élève a donc saisi un angle dont la mesure est exprimée en degré. Elle a dû procéder par tâtonnements, puis a converti la valeur trouvée en radians. Elle ne s'aperçoit pas dans sa conclusion que $2 \neq \frac{23\pi}{36}$. Si elle avait su qu'il était possible de définir le radian comme unité, elle aurait probablement trouvé que la réponse était 2.

Par ailleurs et pour information, les tablettes sont équipées d'un port HDMI. Via un câble adaptateur HDMI-VGA, il est possible de les connecter au vidéo-projecteur pour projeter l'écran de celles-ci à l'ensemble de la classe. Cela constituait une de nos demandes qui figure dans notre [projet pédagogique](#) initial. Néanmoins des soucis techniques sont apparus et constituent un frein pour l'utilisation en classe. Des perturbations du signal existent et l'image peut parfois être de mauvaise qualité selon la salle utilisée. De plus, la connectique est très fragile. La visualisation espérée aurait été sans doute plus facile à mettre en œuvre avec un vidéoprojecteur possédant une liaison wifi, mais nous n'en avons malheureusement pas. Même si ce dispositif a été utilisé ponctuellement, en pratique, c'est plutôt l'écran de l'ordinateur qui est projeté. Cela permet la discussion, les commentaires du groupe lors de la résolution d'exercices ou de correction de devoirs surveillés, par exemple.

III) Différentes utilisations de l'espace numérique de travail e-lyco

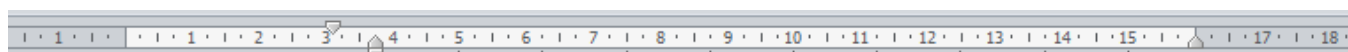
1) Synthèse d'une séance de cours :

Un élève désigné a la charge de rédiger la synthèse de la séance sous un format numérique. Il doit rendre compte des points importants ou des techniques à maîtriser abordés pendant le cours. Ce document m'est envoyé via la messagerie e-lyco. Il est ensuite projeté lors du cours suivant et est corrigé, complété par la classe. La version finale est publiée sur le blog de la classe. Elle est également mise à disposition dans le dossier partagé de la classe au format Open Office ou Word. A partir de celle-ci, chaque élève a alors la possibilité de se constituer ses propres fiches de synthèse, en personnalisant les productions disponibles.

Il a été nécessaire de former un tant soit peu les élèves à la production numérique de documents mathématiques à l'aide d'un traitement de textes. En effet, la production directe sur e-lyco n'est pas possible dans le cas de la messagerie. Elle l'est lors de la rédaction d'un article de blog mais il faut alors que les élèves connaissent la syntaxe de base de LaTeX. Il m'a semblé plus simple de privilégier le traitement de textes. Ayant précédemment travaillé sous Word, via l'éditeur d'équations puis à l'aide de l'extension Cmath, je leur ai indiqué comment saisir des mathématiques à l'aide de l'insertion d'équations disponibles sous Word, depuis la version 2007. L'extension Cmath pour Word élaborée par notre collègue Christophe Devalland n'est plus mise à jour depuis 2009. L'utilisation de logiciels libres et multiplateformes étant d'actualité dans le monde de l'éducation, je leur ai demandé d'installer l'extension [CmathOOo](#) de Open Office sur leurs tablettes. Celle-ci permet de rédiger et calculer des expressions mathématiques rapidement et sans trop d'efforts. Ils ont également installé l'extension CmathOOoCAS. C'est une extension développée en C++ qui s'appuie sur la librairie de calcul formel Giac (moteur de calcul de Xcas) et qui permet de faire du calcul formel directement dans un traitement de textes ou dans un tableur.

Ils se sont ensuite eux-mêmes formés à ces outils en utilisant l'aide en ligne du logiciel ou en partageant leurs expériences sur le forum de discussion de l'ENT.

Les productions des élèves se sont donc progressivement améliorées sur la forme. Initialement, on remarque que l'élève ne maîtrise pas l'utilisation du symbole "racine carrée", du signe "inférieur ou égal à", du signe "multiplié", de la mise en italique des variables.



Chap 3 : Etude de fonctions

Points importants :

- $\sqrt[n]{(b^2)} = b$ si $b \geq 0$
 $\sqrt[n]{(b^2)} = -b$ si $b \leq 0$
- Comparer x ; x^2 ; $\sqrt[n]{(x)}$, deux cas :
 - Si $x \in [0;1]$, alors $x^2 \leq x \leq \sqrt[n]{(x)}$
 - Si $x \in [1;+\infty[$, alors $x^2 \geq x \geq \sqrt[n]{(x)}$

} Si on exclut 0 et 1 les
inégalités sont stricte

Démonstration :

Je sais que $0 < x < 1$

- La fonction racine carré est strictement croissante sur $[0;+\infty[$
donc : $\sqrt[n]{(0)} < \sqrt[n]{(x)} < \sqrt[n]{(1)}$ soit $0 < \sqrt[n]{(x)} < 1$

En multipliant cette inégalité par $\sqrt[n]{(x)}$ qui est strictement positif,
on a $\sqrt[n]{(x)} * \sqrt[n]{(x)} < \sqrt[n]{(x)} * 1$ soit $0 < x < \sqrt[n]{(x)}$

- La fonction carré est strictement croissante sur $[0;+\infty[$

Sachant que $x < \sqrt[n]{(x)}$

Ainsi $(x)^2 < (\sqrt[n]{(x)})^2$

Donc $x^2 < x$

Finalement je peux conclure que $x^2 < x < \sqrt[n]{(x)}$

On remarque, qu'après une prise en main de l'outil, l'élève a développé des compétences dans la rédaction de [textes](#) mathématiques :

Synthèse de cours

Dérivation

- Soit f une fonction définie sur un intervalle I et C sa courbe représentative dans un repère. Soit A le point de C d'abscisse a et M le point de C d'abscisse $a+h$ où $h \neq 0$.

Le quotient $\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$ s'appelle le taux d'accroissement de la fonction f entre a et $a+h$. Il est égal au coefficient directeur de la droite (AM) .

- Si la fonction f est dérivable en a , alors la droite T passant par A et de coefficient directeur $f'(a)$ est la tangente à la courbe C au point A .

- Soit f une fonction définie sur un intervalle I .

Si f est dérivable pour tout x de I , on dit que f est dérivable sur I . La fonction dérivée de f est la fonction f' qui à tout x de I associe le nombre dérivé $f'(x)$.

▪ Exercice :

Soit f la fonction définie pour $x > 0$ par $f(x) = \sqrt{x}$.

Pour montrer que f est dérivable en $x = 1$, on va calculer son taux d'accroissement entre 1 et $1+h$ et on va voir s'il admet une limite quand h tend vers 0.

$$\begin{aligned} \text{Vérifions que, pour tout } h > 0, r(h) &= \frac{f(1+h)-f(1)}{h} = \frac{\sqrt{1+h}-1}{h} = \frac{(\sqrt{1+h}-1)}{h} \times \frac{(\sqrt{1+h}+1)}{(\sqrt{1+h}+1)} = \frac{(\sqrt{1+h})^2-1^2}{h(\sqrt{1+h}+1)} \\ &= \frac{1+h-1}{h(\sqrt{1+h}+1)} = \frac{h}{h(\sqrt{1+h}+1)} = \frac{1}{\sqrt{1+h}+1}. \end{aligned}$$

$$\text{Or, } \lim_{h \rightarrow 0} \sqrt{1+h} = 1$$

$$\text{Donc, } \lim_{h \rightarrow 0} r(h) = \frac{1}{2}.$$

Ainsi f est dérivable en $x = 1$, on peut dire que $f'(1) = \frac{1}{2}$.

Certains utilisent, de façon simple, le raccourci clavier dans CmathOOo qui permet la création de [tableaux de variations](#) :

Synthèse

Théorème 1 :

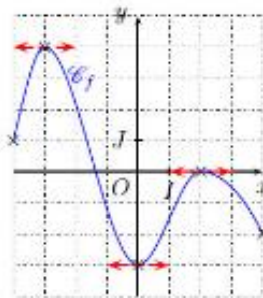
Soit f une fonction dérivable sur un intervalle I .

- Si f est une fonction croissante sur l'intervalle I , alors $f'(x) \geq 0$, pour tout $x \in I$.
- Si f est une fonction décroissante sur l'intervalle I , alors $f'(x) \leq 0$, pour tout $x \in I$.
- Si f est une fonction constante sur l'intervalle I , alors $f'(x) = 0$, pour tout $x \in I$.

Exemple :

Exercice 24 : Obtenir le signe de f' à partir des variations de f

Dans le repère $(O; I; J)$ ci-dessous, on donne la courbe $\mathcal{C}_f$ d'une fonction f dérivable sur l'intervalle $[-4; 4]$. Les trois tangentes représentées sont parallèles à l'axe des abscisses.



- 1) En utilisant le graphique, construire le tableau de variation de la fonction f .
- 2) En déduire le tableau de signes de la fonction dérivée f' .
- 3) Résoudre dans l'intervalle $[-4; 4]$ l'équation $f'(x) = 0$. Interpréter les solutions trouvées.

x	-4		-3		0		2		4
f			4		-3		0		-2
Signe de $f'(x)$	+		0	-	0	+	0	-	

Puisque, la fonction f est croissante sur $[-4; -3]$, $f'(x)$ est positive sur $[-4; -3]$. Sur l'intervalle $[-3; 0]$ la fonction f est décroissante ainsi $f'(x)$ est négative.

- 3) Résoudre l'équation $f'(x) = 0$, revient à chercher les valeurs de x pour lesquelles les tangentes à $\mathcal{C}_f$ sont parallèles à l'axe des abscisses.
Ainsi, $f'(x) = 0$ lorsque $x = -3$, $x = 0$ et $x = 2$.

Réciproque du théorème :

Soit f une fonction dérivable sur un intervalle I .

- Si $f'(x) \geq 0$, pour tout x appartenant à I , alors la fonction f est croissante sur I .
- Si $f'(x) \leq 0$, pour tout x appartenant à I , alors la fonction f est décroissante sur I .
- Si $f'(x) = 0$, pour tout x appartenant à I , alors la fonction f est constante sur I .

Exemple:

Exercice 26 : Déterminer le sens de variation d'une fonction dérivable

Dans chacun des cas suivants, déterminer le sens de variation de la fonction dérivable donnée, après avoir précisé l'ensemble sur lequel elle est dérivable.

On répondra en dressant le tableau de variation et on vérifiera la cohérence de la réponse avec la calculatrice.

1) $f(x) = -x^3 + 2x^2 + 4x$;

2) $g(x) = \frac{2-3x}{x+2}$;

3) $h(x) = \frac{x^2+3}{x-1}$.

$$h(x) = \frac{x^2+3}{x-1}$$

h est dérivable sur $]-\infty[; 1[\cup]1; +\infty[$

$$h = \frac{u}{v} \text{ avec } u(x) = x^2+3; u'(x) = 2x \text{ et } v(x) = x-1; v'(x) = 1$$

$$h' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$$

$$h'(x) = \frac{2x(x-1) - (x^2+3)}{(x-1)^2} = \frac{2x^2 - 2x - x^2 - 3}{(x-1)^2} = \frac{x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$$

On calcule le discriminant :

$$\Delta = b^2 - 4ac = 16$$

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = -1$$

$$x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = 3$$

x	$]-\infty[$	-1		1		3		$+\infty[$
$x^2 - 2x - 3$	+	0	-	-	0	+		
$h'(x)$	+	0	-	-	0	+		
$h(x)$			-2			6		

$$h(-1) = \frac{(-1)^2+3}{-1-1} = \frac{4}{-2} = -2 \text{ et } h(3) = \frac{3^2+3}{3-1} = \frac{12}{2} = 6$$

Ces productions se sont aussi améliorées sur le fond grâce au travail commun effectué en classe. Un élève a, par exemple, proposé la [fiche](#) suivante où visiblement elle confond produit et somme, écrivant une règle complètement fausse :

Chapitre 4 : Fonctions de Référence

$$F(x) = 1 - 3x$$

$$= -3x + 1$$

$$a = -3 \quad a < 0$$

x	$-\infty$	$\frac{1}{3}$	$+\infty$
f(x)	+	0	-

Premier temps :

On a ce signe car le coefficient directeur de la fonction est -3, il est négatif donc on a une fonction qui est décroissante.

Deuxième temps :

On résout l'équation : $1 - 3x = 0$.

Ca nous donne $x = \frac{1}{3}$

Règle des signes :

- le produit de deux nombre négatif est négatif. ex : $-3 + -8 = -11$

- Le produit de deux nombre positif est positif. ex :

Conclusion : On sait conclure quand deux nombres ont le même signe mais quand ils n'ont pas le même signe on se sait pas généraliser.

Cette règle marche aussi pour les quotients :

- Le quotient de deux nombres de même signe est toujours positif.

- Le quotient de deux nombres de signe contraire est toujours négatif.

On obtient la même règle dans le cas du quotient et du produit, car un produit est pareil qu'un quotient et un quotient est pareil qu'un produit.

Résoudre : $(1 - 3x) \times (5x + 3) \leq 0$ $A \times B \leq 0$

x	$-\infty$	$-\frac{3}{5}$	$\frac{1}{3}$	$+\infty$	
$1-3x$	+		0	-	
$5x+3$	-	0		+	
$(1-3x)x(5x+3)$	-	0	+	0	-

Soit l'équation : $f =]-\infty; -\frac{3}{5}] \cup [\frac{1}{3}; +\infty[$

Cela a été l'occasion d'une discussion en classe afin de corriger la [fiche](#) avant de la mettre en ligne :

Chapitre 4 : Fonctions de Référence

Signe d'une fonction affine :

$$f(x) = 1 - 3x$$

$$= -3x + 1$$

$$a = -3 \quad a < 0$$

x	$-\infty$	$\frac{1}{3}$	$+\infty$
f(x)	+	0	-

$$f(x) = 0$$

$$1 - 3x = 0$$

$$1 = 3x$$

$$x = \frac{1}{3}$$

Premier temps :

On obtient ce tableau de signes car le coefficient directeur de la fonction est -3 , il est négatif donc la fonction affine est décroissante.

Deuxième temps :

On résout l'équation : $1 - 3x = 0$.

Elle a pour solution $x = \frac{1}{3}$.

Règle des signes :

- La somme de deux nombres négatifs est négative. ex : $(-3) + (-8) = -11$

- La somme de deux nombres positifs est positive.

- Il n'y a pas de règle pour trouver le signe de la somme de deux nombres de signes contraires. En effet, $(-3) + (+4) = +1$ mais $(-4) + (+3) = -1$.

Conclusion : On sait déterminer le signe d'une somme quand les deux nombres ont le même signe mais quand ils n'ont pas le même signe on ne sait pas généraliser.

La règle des signes s'énonce en revanche pour les produits :

- Le produit de deux nombres de signes contraires est négatif.

- Le produit de deux nombres de même signe est positif.

Cette règle est valable aussi pour les quotients :

- Le quotient de deux nombres de même signe est toujours positif.

- Le quotient de deux nombres de signe contraire est toujours négatif.

On obtient la même règle dans le cas du quotient et du produit, car un quotient est un produit :

Diviser par un nombre, c'est multiplier par son inverse.)

Résoudre : $(1 - 3x) \times (5x + 3) \leq 0$ $A \times B \leq 0$

x	$-\infty$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{3}$	$+\infty$	
$1-3x$	+	+	0	-	
$5x+3$	-	0	+	+	
$(1-3x)x(5x+3)$	-	0	+	0	-

L'ensemble des solutions de l'inéquation est : $\mathcal{S} =]-\infty ; -\frac{3}{5}] \cup [\frac{1}{3} ; +\infty[$.

2) Ecriture collaborative de la correction d'un Devoir Surveillé :

L'espace numérique de travail a aussi été utilisé pour la correction collective d'un Devoir Surveillé en Seconde.

Après la remise des copies, j'ai constitué cinq groupes de sept élèves au sein de la classe de façon à ce que chaque groupe corrige un des cinq exercices de l'évaluation. Ils avaient une semaine pour échanger entre eux via la messagerie e-lyco et à l'issue de cette période, ils devaient me rendre leurs travaux via l'ENT sous la forme d'un fichier Word ou Open Office. J'ai été agréablement surpris par la qualité de leur travail. Celui-ci a été projeté et discuté en classe. Il a alors été mis à disposition sur l'ENT par l'intermédiaire du [dossier partagé](#).

Correction Devoir Surveillé n°5

Exercice 1 : 5 points

Résoudre dans $\mathbb{R}$ les inéquations suivantes, après avoir dressé un tableau de signes :
(On donnera l'ensemble des solutions à l'aide d'intervalles ou de réunions d'intervalles)

a) $(3 - x)(4x + 1) < 0$;

b) $\frac{2x+1}{4-3x} \geq 0$.

a) $(3 - x)(4x + 1) < 0$

$$\begin{aligned} 3 - x &= 0 \\ -x &= -3 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4x + 1 &= 0 \\ 4x &= -1 \\ x &= \frac{-1}{4} \end{aligned}$$

x	$-\infty$	$\frac{-1}{4}$	3	$+\infty$
$(3 - x)$	+	+	0	-
$(4x + 1)$	-	0	+	+
$\frac{(3 - x)}{(4x + 1)}$	-	0	+	-

$$S =]-\infty ; \frac{-1}{4}[\cup]3 ; +\infty[$$

$$b) \frac{2x+1}{4-3x} \geq 0$$

$$\begin{aligned} 2x + 1 &= 0 \\ 2x &= -1 \\ x &= \frac{-1}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4 - 3x &= 0 \\ -3x &= -4 \\ x &= \frac{-4}{-3} \\ x &= \frac{4}{3} \end{aligned}$$

x	$-\infty$	$\frac{-1}{2}$	$\frac{4}{3}$	$+\infty$
$2x + 1$	-	0	+	+
$4 - 3x$	+	+	0	-
$\frac{2x + 1}{4 - 3x}$	-	0	+	-

Exercice 2 : 4 points

Le plan est rapporté à un repère (O; I; J).

On considère les points A(3; -2), B(-1; 1), C(0; 4) et D(-1, 33; 0).

$\mathcal{D}$ est la droite d'équation $y = -3x + 1$.

- 1) Déterminer l'équation réduite de la droite $\mathcal{D}_1$ passant par le point A et parallèle à la droite $\mathcal{D}$.
- 2) Déterminer l'équation réduite de la droite $\mathcal{D}_2$ passant par le point C et parallèle à la droite (AB).
- 3) Déterminer si les points B, C et D sont alignés en justifiant.

1) On cherche à déterminer l'équation de la droite D_1 . Pour cela, on utilise la propriété disant que deux droites parallèles ont le même coefficient directeur.

D_1 étant parallèle à D , on sait que $D_1: y = -3x + b$

De plus: $A(3; -2) \in D_1$: $y_A = -3 \times x_A + b$

$$-2 = -3 \times 3 + b$$

$$-2 = -9 + b$$

$$-2 + 9 = b$$

$$7 = b$$

Donc, $D_1: y = -3x + 7$

2) La droite (AB) n'est pas parallèle à l'axe des ordonnées car $x_A \neq x_B$ et a donc une équation du type $y = ax + b$. La droite D_2 est parallèle à la droite (AB), qui elle-même n'est pas parallèle à l'axe des ordonnées, donc la droite D_2 n'est pas parallèle à l'axe des ordonnées et a également une équation du type $y = ax + b$.

On cherche à déterminer le coefficient directeur de (AB) :

$$\frac{1 - (-2)}{-1 - 3} = \frac{3}{-4} = -\frac{3}{4} \quad \text{donc la droite (AB) a pour équation } y = \left(-\frac{3}{4}\right)x + b.$$

La droite D_2 est parallèle à la droite (AB), elle a donc le même coefficient directeur que (AB) et a pour équation $D_2: y = \left(-\frac{3}{4}\right)x + b$

$$C(0; 4) \in D_2 \text{ donc : } y_C = \left(-\frac{3}{4}\right)x_C + b$$

$$4 = \left(-\frac{3}{4}\right) \times 0 + b$$

$$4 = b$$

$$\text{Donc, } D_2: y = \left(-\frac{3}{4}\right)x + 4.$$

3) Les points B, C, D sont alignés si et seulement si les droites (BC) et (BD) ont le même coefficient directeur. Calculons le coefficient directeur de (BC) :

$$a = \frac{y_B - y_C}{x_B - x_C} = \frac{1 - 4}{-1 - 0} = \frac{-3}{-1} = 3$$

$$a = 3$$

Calculons le coefficient directeur de (BD) :

$$a = \frac{y_B - y_D}{x_B - x_D} = \frac{1 - 0}{-1 - (-1.33)} = \frac{1}{0.33} = \frac{100}{33} \quad \text{or} \quad \frac{100}{33} \neq 3$$

Les droites (BC) et (BD) n'ont pas le même coefficient directeur donc elles ne sont pas confondues et les points ne sont donc pas alignés.

Exercice 3 : 4 points

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Pour chaque question, trois affirmations sont proposées. Une et une seule est exacte. **On demande de l'entourer.**

Notation :

Chaque question est notée sur 1 point. Pour chaque question, une réponse exacte rapporte 1 point ; une réponse inexacte enlève 0,5 point. Il est possible de ne pas répondre à certaines de ces questions. Ces questions ne rapportent alors aucun point et n'en enlèvent aucun. À la fin, si le total des points est négatif, la note est ramenée à zéro.

f est une fonction affine telle que $f(x) = ax - 2$ où $a < 0$. Alors :	$f(3) < f(5)$	$f(3) > f(5)$	On ne peut pas comparer $f(3)$ et $f(5)$.
f est une fonction affine décroissante sur $\mathbb{R}$ et la droite qui la représente dans un repère coupe l'axe des abscisses au point $A(3;0)$. Une expression possible de $f(x)$ est :	$-x - 3$	$-\frac{1}{3}x + 1$	$3x - 9$
Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = -3x + 5$.	f est strictement décroissante sur $\mathbb{R}$.	f s'annule en $-\frac{5}{3}$.	f est négative sur $]-\infty; \frac{5}{3}]$.
f est une fonction affine telle que $f(5) - f(2) = 7$. Alors la droite représentant la fonction f a pour coefficient directeur :	7	$\frac{1}{7}$	$\frac{7}{3}$

Question 1 :

f est une fonction affine telle que $f(x) = ax - 2$ où $a < 0$.

a est négatif donc la fonction f est décroissante sur $\mathbb{R}$.

Si une fonction est décroissante, les images $f(x)$ sont rangées dans le sens inverse de x . Ainsi,

Si $a > b$ alors $f(a) < f(b)$.

Or $3 < 5$, donc $f(3) > f(5)$.

Question 2 :

On sait que la fonction f est décroissante, par conséquent, son coefficient directeur doit être négatif. On peut donc éliminer l'affirmation 3 car le coefficient directeur est égal à 3.

$$\begin{aligned}
 \text{Comme } A \in C_f \quad & -\frac{1}{3} \times x_A + 1 = -\frac{1}{3} \times 3 + 1 \\
 & = -1 + 1 \\
 & = 0 \\
 & = y_A
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{mais } -x_A - 3 &= -3 \times 3 - 3 \\ &= -9 - 3 \\ &= -12 \\ &\neq y_A \end{aligned}$$

$y = -\frac{1}{3}x + 1$ est donc l'équation de la droite qui représente la fonction f donc une expression possible est :

$$f(x) = -\frac{1}{3}x + 1.$$

Question 3 :

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = -3x + 5$.

On sait que f s'annule pour $-3x + 5 = 0$

$$5 = 3x$$

$$x = \frac{5}{3}$$

L'affirmation 2 est fausse car f ne s'annule pas en $-\frac{5}{3}$.

Le coefficient directeur de f est égal à -3 , il est négatif donc la fonction est décroissante. Elle est donc positive sur $\left]-\infty; \frac{5}{3}\right]$ et négative sur $\left[\frac{5}{3}; +\infty\right[$.

Ainsi, l'affirmation 3 est fausse et l'affirmation 1 est exacte.

Question 4 :

f est une fonction affine donc son coefficient directeur est égale à :

$$a = \frac{y_a - y_b}{x_a - x_b}$$

$$\text{Ainsi : } a = \frac{f(x_b) - f(x_a)}{x_b - x_a} = \frac{f(5) - f(2)}{5 - 2} = \frac{7}{3}$$

Exercice 4 : 4 points

Soit f la fonction définie par $f(x) = 320x^3 - 960x^2 - 1280x$, pour tout x appartenant à $[-2;5]$.
Dans cet exercice, il s'agit d'utiliser la calculatrice afin de résoudre graphiquement, dans $[-2;5]$,
l'inéquation $f(x) \geq 0$. Pour cela, on va tracer et exploiter la courbe représentative de la fonction f .

- 1) Compléter ci-dessous les paramètres de la fenêtre graphique choisie afin d'obtenir la courbe **com-
plète** de la fonction f . Celle-ci doit être visible dans son intégralité sur l'écran de la calculatrice.
Elle doit donc permettre de visualiser le maximum et le minimum de la fonction f sur $[-2;5]$.
Les valeurs de x sont imposées. Il s'agit de renseigner les valeurs de y convenablement choisies
ainsi que celle de Yscl (ou Ygrad).

FENETRE
Xmin=-2
Xmax=5
Xgrad=1
Ymin=
Ymax=
Ygrad=

- 2) Tracer, dans le cadre ci-dessous, la représentation graphique de la fonction f obtenue avec les
réglages de la fenêtre graphique choisis précédemment.
On indiquera obligatoirement les graduations apparaissant sur l'axe des ordonnées.



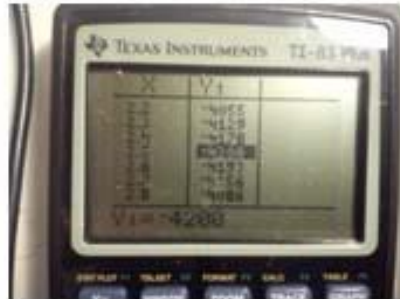
- 3) En déduire l'ensemble des solutions de l'inéquation $320x^3 - 960x^2 - 1280x \geq 0$ sur l'intervalle
 $[-2;5]$, en complétant :

$\mathcal{S} = \dots\dots\dots$

Afin d'obtenir une bonne vue de la courbe complète de cette fonction sur la calculatrice, on se
renseigne sur les valeurs maximales et minimales de celle-ci grâce au tableau de valeurs. Il est
accessible à l'aide du bouton « seconde » puis « table ». Pour cette fonction, on doit faire une
recherche plus précise car comme on le voit ci-dessous, si on saisit le minimum du tableau ci-dessous
et que l'on saisit Ymin, on ne voit pas toute la courbe.



Donc on regarde plus précisément les valeurs de y entre 2 et 3 :



Comme cela, on arrondit Y_{min} à -5000 et Y_{max} à 10000 dans Fenêtre. Et voilà notre courbe :



Et maintenant, grâce à cette belle courbe, on peut déduire l'ensemble des solutions de l'inéquation

$$320x^3 - 960x^2 - 1200x \geq 0$$

(en regardant pour quelles valeurs de x , $y = 0$) sur l'intervalle $[-2; 5]$.

$$S = [-1; 0] \cup [4; 5]$$

Exercice 5 : 3 points

- 1) Factoriser l'expression suivante : $A = (3x + 4)(x - 2) - (3x + 4)(2x - 3)$.
- 2) En déduire la résolution dans $\mathbb{R}$ de l'équation $(3x + 4)(x - 2) - (3x + 4)(2x - 3) = 0$.

Exercice 5 :

$$1) A = (3x + 4) [(x - 2) - (2x - 3)]$$

$$A = (3x + 4) [x - 2 - 2x + 3]$$

$$A = (3x + 4)(-x + 1)$$

$$2) (3x + 4)(-x + 1) = 0$$

Un produit de facteurs est nul si au moins un des facteurs est nul.

$$3x + 4 = 0 \quad \text{ou} \quad -x + 1 = 0$$

$$3x = -4 \quad \text{ou} \quad x = 1$$

$$x = -\frac{4}{3}$$

$$S = \left\{ -\frac{4}{3}; 1 \right\}$$

Après discussions, la classe a trouvé que les groupes étaient constitués d'un trop nombre trop important d'élèves. Pour un prochain devoir, ils préfèrent travailler par équipe de trois élèves en répartissant un élève ayant des facilités, un élève moyen et un élève en difficulté avec les Mathématiques. Ils m'ont également dit qu'ils préféreraient travailler au lycée sur un temps libre plutôt que d'échanger par l'intermédiaire de la messagerie e-lyco. A la différence de la classe qui expérimente les tablettes, ces élèves n'ont pas toujours accès à un ordinateur au moment souhaité et il leur est plus facile de s'expliquer de vive voix plutôt que par messagerie. On note la prise d'initiative du groupe ayant rédigé l'exercice 5 où les élèves ont inséré des copies d'écran de leur calculatrice via leur smartphone.

Un autre [exemple](#) de correction dans une autre classe.

3) Remise en ligne d'un algorithme :

L'utilisation de l'ENT se révèle intéressante dans le cadre de la recherche d'algorithmes.

? Exercice 7 :

On considère l'algorithme suivant :

```
Variable
| S, i : entier
Début
| S ← 0
| Pour i variant De 1 à 10 Faire
|   | S ← S+i
| FinPour
| Afficher S
Fin
```

- 1) Déterminer la valeur de la variable S après l'exécution de l'algorithme.
- 2) Exprimer par une phrase la tâche réalisée par cet algorithme.
- 3) Peut-on supprimer la première ligne qui initialise la variable S à la valeur 0 ? Justifier.

? Exercice 8 :

n désigne un entier naturel non nul. On souhaite calculer **factorielle n** (notée $n!$) définie par :

$$n! = 1 \times 2 \times 3 \times \cdots \times n.$$

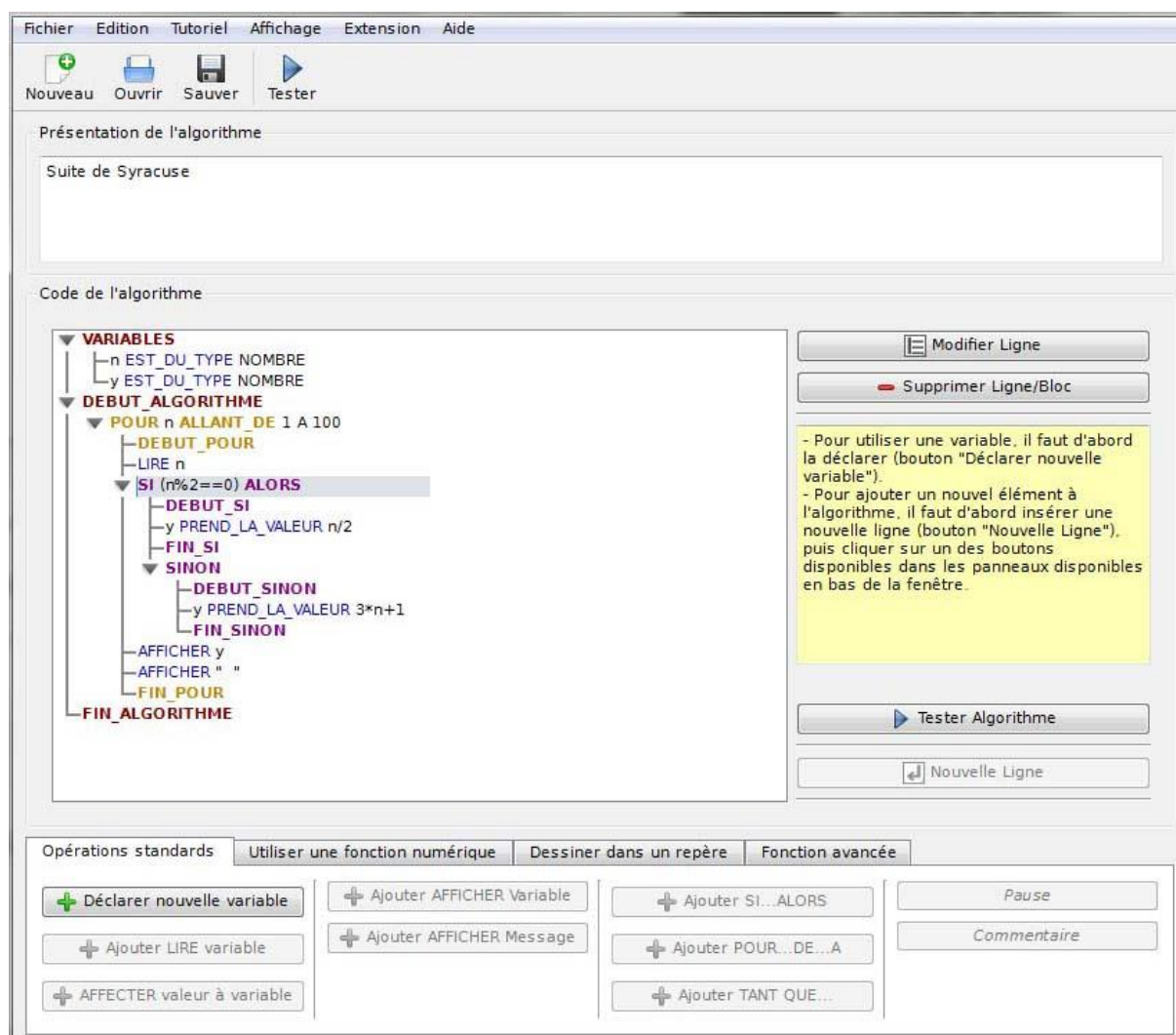
- 1) Calculer, à la main, les valeurs de $3!$ et de $6!$.
- 2) Écrire un algorithme qui permette de lire n , calculer le produit des n premiers entiers naturels non nuls, et enfin afficher $n!$.
- 3) Utiliser l'algorithme précédent afin de calculer la valeur de $11!$

En effet, à l'aide de l'outil « Remise d'un devoir en ligne », il est possible de centraliser leur remise.

LISTE DES ÉLÈVES				
Nom prénom élève	Devoir rendu	Date de remise	Devoir corrigé	Actions
  Romane alqobox.alg	Romane alqobox.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  laureen.alg	laureen.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  laureen.alg	laureen.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  Alqobox 5 Jeremie.alg	Alqobox 5 Jeremie.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  Suite de Syracuse (2eme partie).alg	Suite de Syracuse (2eme partie).alg	dimanche 8 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  suite de syracuse.alg	suite de syracuse.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  alqobox 5 Jérôme.alg	alqobox 5 Jérôme.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  alqo n°4.alg	alqo n°4.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  Caroline alqobox suite de syracuse.alg	Caroline alqobox suite de syracuse.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  Emeline1ct.alg	Emeline1ct.alg	mardi 10 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  keita xxx.alg	keita xxx.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  alqo n°4.alg	alqo n°4.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  constance xxxx.alg	constance xxxx.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  alqo n°4.alg	alqo n°4.alg	mardi 10 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  alqo n°4.alg	alqo n°4.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	
  alqo n°4.alg	alqo n°4.alg	lundi 9 décembre 2013	Parcourir... Aucun fichier sélectionné.	

 [Enregistrer les documents remis dans le dossier personnel](#)
 [Téléchargez l'ensemble des devoirs dans une archive](#)
 [Relancez les élèves n'ayant pas encore rendu leur devoir](#)
 [Envoyez l'ensemble des corrections](#)

L'intérêt procuré par e-lyco est qu'il n'est plus nécessaire de "courir" après un élève qui n'a pas remis son travail. Il est possible de le relancer directement via l'application. De même, les fichiers remis sont automatiquement précédés du nom et du prénom de l'élève, facilitant nettement leur identification. Cela a amélioré considérablement la remise d'un travail numérique que je pratiquais précédemment sur le réseau pédagogique. En outre, je trouve cette fonctionnalité particulièrement intéressante dans le cas des algorithmes car il est alors possible de vérifier individuellement le travail de l'élève en exécutant directement l'algorithme avec Algobox.



Ce travail de correction individualisée est très important pour que l'élève puisse donner du sens au concept d'algorithme. Je mets alors à disposition des élèves un tableau où je commente le travail de chacun et les erreurs commises. Celles-ci sont commentées et corrigées en classe.

	A	B
5	BENJAMIN BARRA	Très bien
6	BENJAMIN BARRA	Très bien
7	BENJAMIN BARRA	Bien mais il aurait fallu trouver un moyen pour que les chiffres ne soient pas collés les uns aux autres
8	BENJAMIN BARRA	Algorithme non abouti et sans lien avec l'exercice proposé
9	CORRIGER AM	Confusion entre le compteur n et la variable nécessaire au calcul + "Lire n " doit être situé en dehors de la boucle pour_ fin pour.
10	BENJAMIN BARRA	Très bien
11	BENJAMIN BARRA	Très bien
12	BENJAMIN BARRA	Très bien, on aurait pu n'utiliser que deux variables au lieu de trois.
13	BENJAMIN BARRA	Très bien
14	BENJAMIN BARRA	Très bien, on aurait pu n'utiliser que deux variables au lieu de trois.
15	BENJAMIN BARRA	Très bien
16	BENJAMIN BARRA	L'affichage du compteur y n'est pas demandé et est inapproprié
17	BENJAMIN BARRA	Très bien, on aurait pu n'utiliser que deux variables au lieu de trois.
18	BENJAMIN BARRA	Très bien, on aurait pu n'utiliser que deux variables au lieu de trois.
19	BENJAMIN BARRA	Très bien
20	BENJAMIN BARRA	Très bien
21	BENJAMIN BARRA	Bien mais il aurait fallu trouver un moyen pour que les chiffres ne soient pas collés les uns aux autres
22	BENJAMIN BARRA	L'affichage du compteur i n'est pas demandé et est inapproprié + il aurait fallu trouver un moyen pour que les chiffres ne soient pas collés les uns aux autres + on aurait pu n'utiliser que deux variables au lieu de trois.
23	BENJAMIN BARRA	Très bien
24	BENJAMIN BARRA	L'affichage du compteur y n'est pas demandé et est inapproprié

4) Mise à disposition de ressources pédagogiques :

a) via le blog de la classe :

Afin de favoriser le travail autonome de l'élève, des liens vers des sites pédagogiques, sélectionnés par l'enseignant, sont disponibles sur le blog de la classe.

Différents sites pour travailler les mathématiques en autonomie :

par FREDERIC MERIT le 16 septembre 2013 à 11:57

Voici quelques sites trouvés sur internet qui peuvent vous permettre de travailler les mathématiques de manière autonome.

Cette liste n'est pas exhaustive. Vous pouvez donc en trouver d'autres. Si c'est le cas, veuillez bien vouloir m'en faire part.

<http://euler.ac-versailles.fr/> : du collège au lycée

<http://mathenpoche.sesamath.net/> : cours, exercices, aides animées, QCM, devoirs de la 6^{ème} à la 2

<http://www.xm1math.net/> : cours, exercices corrigés, tests en ligne pour le lycée

<http://www.ilemaths.net/> : cours et exercices de maths du collège au lycée + forum

<http://yallouz.arie.free.fr/> : cours et devoirs corrigés

<http://forum.mathematex.net/> : forum

<http://lycee-valin.fr/site/spip.php?rubrique68> : exercices de maths en ligne

<http://www.bacamaths.net/> : cours et exercices

Travailler les Mathématiques en autonomie avec le site Euler

par FREDERIC MERIT le 5 février 2014 à 09:36

Voici des liens qui vous permettront de travailler certaines notions indispensables du programme de Mathématiques avec le site Euler de l'académie de Versailles :

- [calculer avec des fractions](#)
- [quotient, inverse et priorités](#)
- [identités remarquables](#)
- [développements](#)
- [factorisations](#)
- [équations à plusieurs opérations](#)
- [équations](#)
- [intervalles](#) (renseigner date : 06/10/13 + mot de passe : merit)
- [fonctions, images et antécédents](#)
- [antécédent\(s\) d'un nombre par une fonction](#)
- [fonctions : lectures graphiques](#)
- [sens de variation d'une fonction](#)
- [équations de droites](#)
- [inéquations-quotient et inéquations-produit](#)
- [inéquations-produit](#)
- [fonction carré](#)
- [fonction inverse](#)

Ainsi, des liens vers des séances thématiques du site [Euler](#) de l'académie de Versailles sont insérés au fur et à mesure de la progression pédagogique. L'élève peut alors s'entraîner seul pour vérifier l'acquisition ou non d'une notion.

proposée par [euler](#) LYC EVARISTE
GALOIS 28-11-2011

Fonction carré

Fonctions de référence

Seconde

1 2 3 4 5 a



nouveau aide guide notions brouillon clavier écran

Déterminer l'image d'un intervalle par la fonction carré

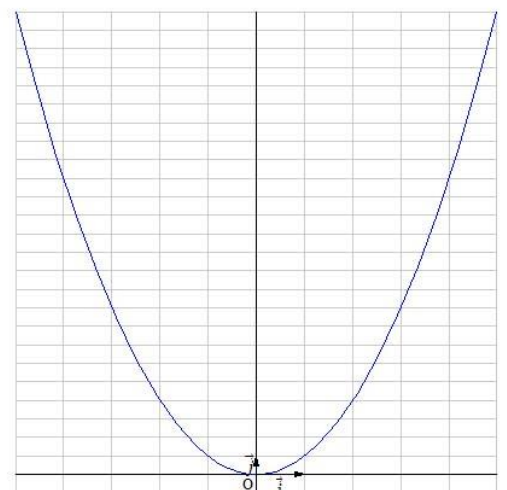
ressource 924

Soit f la fonction définie pour tout $x \in \mathbb{R}$ par $f(x) = x^2$.
Sa courbe représentative sur l'intervalle $[-5; 5]$ est donnée ci-contre dans le plan muni d'un repère orthogonal $(O; \vec{i}, \vec{j})$.

Déterminez l'intervalle image I de l'intervalle $] - 5; 0[$ par la fonction f .

$I = [\text{ } ; \text{ }]$

Valider



b) via le dossier partagé par la classe :

L'utilisation du dossier partagé de l'ENT est également très appréciée pour mettre à disposition des élèves des ressources pédagogiques.

Blog | Forum | **Dossiers**

Les modifications ont été apportées

> Dossiers partagés > **Mathématiques**

Créé par : FREDERIC MERIT le 07/09/2013

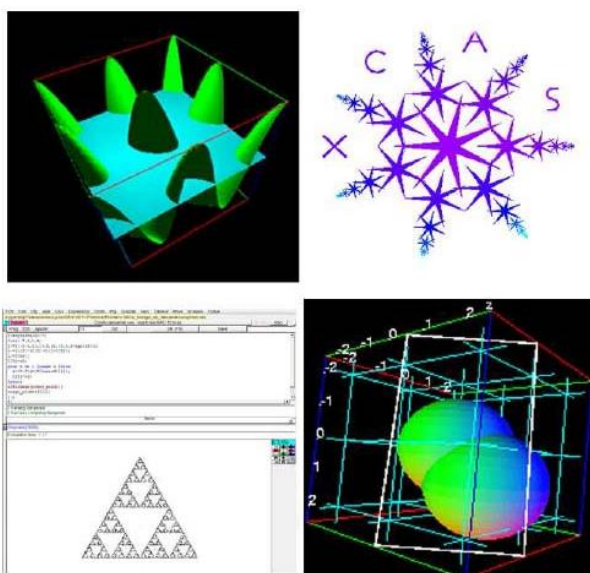
Espace utilisé / disponible : 10.7 Mo / 170 Mo

Tout sélectionner Pour la sélection... Ok Ajouter un répertoire Ajouter un fichier

	Titre	Créateur	Créé le	Taille	Actions
☐	Synthèse des séances	FREDERIC MERIT	20/11/2013		
☐	Livre-PremiereS_2013_2014.pdf	FREDERIC MERIT	07/09/2013	4.5 Mo	
☐	Livre_Seconde_2013_2014.pdf	FREDERIC MERIT	07/09/2013	4.6 Mo	
☐	Utilisation_de_Xcas.pdf	FREDERIC MERIT	02/10/2013	443 Ko	

<< premier < précédent 1 suivant > dernier >> 40

Par exemple, les élèves accèdent à un document que j'ai rédigé sur la prise en main du logiciel de calcul formel [Xcas](#). Ils sont alors plus autonomes dans l'apprentissage des commandes utilisées au lycée et peuvent approfondir leurs connaissances.



Le calcul formel au lycée avec Xcas

Freddy MÉRIT

Année scolaire 2012-2013

IV) Conclusions :

Quelles modifications se sont opérées avec l'intégration des nouvelles technologies ?

Les élèves sont dans un premier temps séduits par l'utilisation d'un matériel en lien avec leur temps. Ils sont motivés par un projet comme celui de l'expérimentation d'une tablette numérique. Mais les tentations d'un usage autre que pédagogique sont grandes et des filtres (logiciel de supervision, filtrage des accès internet, ...) sont indispensables pour garantir un minimum de travail au sein de la classe.

Passée la période de découverte de l'outil et à condition que les règles d'utilisations soient clairement définies, l'élève perçoit vite que c'est un outil de travail. Il a une plus grande liberté pour prendre des initiatives (utilisation des logiciels lorsque cela est nécessaire, par exemple ou consultation de ressources documentaires supplémentaires, si nécessaire,...). La tablette favorise donc son autonomie.

Par ailleurs, même si elle est un outil de consultation évident, elle peut aussi constituer un outil de production intéressant (rédaction d'exercices, corrections de DS, exposés, ...)

La tablette incite l'enseignant à changer de posture. Elle le place davantage dans un rôle d'observateur du travail produit individuellement ou en groupe. Elle favorise également la coopération entre les élèves.

Néanmoins, cet outil numérique ne modifie pas radicalement la place de l'élève par rapport aux apprentissages. Ce sont souvent les élèves les plus à l'aise avec l'école qui tirent parti d'un tel objet. Les élèves qui manquent de motivation initialement ne sont pas davantage motivés parce qu'ils utilisent un outil numérique.

Pour les mathématiques, l'essor de l'informatique et des logiciels pédagogiques (calcul formel, géométrie dynamique, visualisation dans l'espace,...) a permis une appropriation différente des concepts enseignés, mettant à disposition des outils nouveaux pour corriger les représentations fausses ou pour expérimenter différemment. Tous ces objets numériques permettent ainsi d'expérimenter de nouveaux modes d'apprentissage.

Cependant, je reste persuadé que leur développement ne modifie pas radicalement le rapport existant entre l'élève et les savoirs qui lui sont enseignés. Les nouvelles technologies ne changent pas les liens que l'élève tisse (ou non) avec l'école.