

Annexe 1 : Prise en main d'Excel en Terminale Scientifique

COMMENTAIRES :

La prise en main a été très rapide (un grand nombre d'élèves avaient travaillé sur un tableur). Ce ne sont pas les techniques du logiciel qui ont posé problème (hormis les notions de références relatives et absolues) mais les connaissances mathématiques (calculs algébriques pour des termes non consécutifs de suites arithmétiques et surtout géométriques !)

Pour les explications (et l'avancement des travaux) le vidéo projecteur est extrêmement utile !

La première heure n'a pas posé de problèmes particuliers. Quelques élèves ne faisaient pas la distinction entre cellule (référence) et contenu : passage de l'informatique aux mathématiques.

Pendant la deuxième heure, prévoir du temps pour les explications sur les références absolues et relatives.

Les constructions graphiques n'ont pas posées de problèmes non plus. Pour harmoniser l'avancement des travaux des élèves, vous avez la possibilité de demander des graphiques plus élaborés, dans leur présentation, aux élèves « en avance ».

L'étape 2 de l'activité 5 a posé problème : A partir d'un tableau de valeurs de quelques termes d'une suite, conjecturer et prouver si cette suite est arithmétique ou géométrique). Beaucoup d'élèves n'ont pas observé que les termes donnés n'étaient pas consécutifs, ce qui est inquiétant en TS (et dans d'autres classes aussi !)

Leur affirmer que cette suite est arithmétique, malgré un affichage trompeur, les a poussé à faire des recherches au brouillon, domaine strictement mathématique, ce qui était un des objectifs principaux de la séance.

ATTENTION à la recherche de u_0 : pas de problème si les élèves l'ont faite avec papier-crayon. Par contre une vigilance s'impose si la réponse est donnée par une incrémentation en remontant (ce ne sera plus valable dans les suites géométriques).

La troisième heure permet d'aborder les suites géométriques, traditionnellement considérées plus difficiles. Ce qui n'a pas manqué de se vérifier ! Quelques élèves avaient oublié les références absolues, mais la construction de la feuille dynamique s'est vite effectuée.

Pas de problème pour l'étape 1 (comme l'étape 2 de l'activité 5 en suite arithmétique) : tous les élèves ont incrémenté le rapport u_{n+1} / u_n . Par contre, malgré d'intensives recherches au brouillon, aucun élève n'a trouvé la méthode de calcul demandée à l'étape 2 (emploi de $x^{(1/n)}$). Cette activité est à placer après les leçons sur les fonctions puissances et les réciproques ?!

Il a donc fallu (au tableau) « redéfinir » la notion de racine n-ième

Là, l'informatique a été très motivante pour donner du sens à un cours « traditionnel », avec la rigueur nécessaire pour les écritures mathématiques ou la syntaxe informatique.

ATTENTION à la recherche de u_0 : pas question de faire ici une incrémentation en remontant : le mode de calcul d'Excel est alors arithmétique et non géométrique.

La quatrième heure permet de finir la fiche. Beaucoup d'élèves ont eu du mal à mettre en place le procédé récursif, ce qui, par contre-coup, a donné de la justification à ces activités. De même, des difficultés, dans l'exemple 1 de l'activité 8 (fonction racine carrée), à trouver la valeur u_0 autour de laquelle le sens de variation change. Aucun élève n'a fait le lien avec la limite.

Nettement moins de difficultés sont apparues dans l'exemple 2. Il semble que les fonctions harmoniques soient mieux connues des élèves ou que l'exemple 1 ait été profitable !

Signalons que des « Illustrations de cours » sont prévues sur ce thème de suites récurrentes. Elles sont consultables et téléchargeables sur le même site, même rubrique, sous-rubrique « Illustrations de cours - partie 1 ».

CONTEXTE MATHÉMATIQUE ET INFORMATIQUE :

Dans le contexte mathématique, les élèves ont rarement l'occasion de faire des essais (expériences) et d'émettre des conjectures. Mais ces activités ont, à plusieurs reprises, quittées le domaine informatique pour rejoindre le domaine mathématique pur.

Dans de nombreuses occasions (surtout avec les suites géométriques) le contexte mathématique a pris le dessus : il est quasiment impossible de trouver, pour un élève, certaines formules sans recherche papier - crayon. Il est très important que cette situation qui montre les limites de l'aide informatique soit vécue par les élèves.

Dans le contexte informatique, l'élève peut mettre en place, à moindre frais, des procédures de calcul qui lui permettent d'émettre une conjecture, puis par des calculs, de confirmer ou d'infirmer cette conjecture. La

démarche scientifique (expériences → conjecture → preuve → validation) prend alors ici tout son sens.

Dans ce contexte, l'élève trouve une solution (comme avec sa calculatrice) dans la plupart des cas, mais la réponse est-elle valable ? Ici, l'utilisation de l'incrémentation dans certaines conditions n'est pas pertinente. Là aussi, il est important que cette situation qui montre l'importance d'une validation des résultats soit vécue par les élèves.

BILAN DES SÉANCES :

Globalement très positif. Les suites ont été revues sous un autre aspect, ce qui ne nous est pas apparu inutile !

Notons que les activités « recollent » souvent au cours traditionnel à travers les différents calculs à effectuer. C'était un des principaux objectifs et il a été atteint.

Si les connaissances informatiques n'ont pas vraiment posées de problèmes, ce ne fut pas le cas des connaissances mathématiques ! Nous sommes donc assez convaincus de l'utilité de telles séances avec les ordinateurs malgré le peu de temps dont nous disposons face au programme et aux horaires alloués.

COMPÉTENCES LOGICIELLES EXIGIBLES EN FIN DE SÉANCE :

à la fin de la séquence l'élève doit être capable de :

- Savoir incrémenter.
- Savoir écrire une formule simple.
- Savoir recopier, atteindre une cellule.
- Savoir écrire des références absolues.
- Savoir créer un graphique simple.
- Savoir créer une feuille de calculs dynamiques.

COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES EXIGIBLES EN FIN DE SÉANCE :

à la fin de la séquence l'élève doit :

- Connaître les définitions des suites, des suites arithmétiques, des suites géométriques, des suites récurrentes.
- Connaître l'allure de la courbe représentant une suite arithmétique et celle d'une suite géométrique.
- Savoir calculer la raison, le premier terme, différents termes d'une suite.
- Savoir donner un résultat avec une précision exigée.
- Connaître les notions de limite, de convergence.
- Savoir trouver une limite d'une suite.

PROLONGEMENTS DE LA SÉANCE :

Ils peuvent se concevoir à plusieurs niveaux :

- Etude d'autres suites récurrentes.
- Approfondir l'étude de limites et notamment la convergence (existence, rapidité de convergence...).
- Suites récurrentes d'ordre 2 : $u_{n+2} = f(u_{n+1}, u_n)$; $u_0 ; u_1$.

Suites arithmético-géométriques définies par u_0 et $u_{n+1} = a \times u_n + b$ puis la construction d'une suite (v_n) sous la forme v_0 et $v_n = u_n + c$, l'élément c étant à déterminer pour que (v_n) soit géométrique