

**TRIBUNE LIBRE**  
**L'OUTIL INFORMATIQUE AU COLLÈGE**  
**L'EXEMPLE DES TABLEURS**

Serge CECCONI  
IREM de Grenoble, Collège Plan Menu Coublevie

**Résumé.** Une lecture pertinente des programmes de collège encourage une utilisation des tableurs dans le cadre de l'enseignement des mathématiques, en Quatrième et Troisième notamment. Les recommandations de ces programmes et l'amorce d'une politique d'équipement des établissements officialisent l'utilisation des technologies nouvelles : ces constats nous conduisent à chercher à préciser l'usage et les changements didactiques induits par ces nouveaux outils.

## I. Que disent les programmes ?

Nous donnons ci-après des extraits des programmes de Cinquième, Quatrième et Troisième où le terme *informatique* est mentionné.

### I.1. Programme de la classe de Cinquième (extraits)



#### A. Travaux géométriques

[...] Les travaux de géométrie plane prennent toujours appui sur des figures, dessinées suivant les cas à main levée ou à l'aide des instruments de dessin et de mesure, y compris dans un environnement informatique...

(*Préambule*)

#### 1. Prismes droits, cylindres de révolution

[...] L'usage d'outils informatiques (logiciels de géométrie dans l'espace) peut se révéler utile pour une meilleure visualisation des différentes représentations d'un objet. [...](*Commentaires*)

#### B. Travaux numériques

[...] Les travaux numériques prennent appui sur la pratique du calcul exact ou approché, sous différentes formes souvent complémentaires : le calcul mental, le

calcul à la main (dans le cas de nombres courants et d'opérations techniquement simples), l'emploi d'une calculatrice. [...] (*Préambule*)

### **1. Enchaînement d'opérations sur les nombres entiers et décimaux positifs.**

L'acquisition des priorités opératoires est le préalable à plusieurs apprentissages : compréhension et mise en pratique de règles. Le fait que les calculatrices n'aient pas toutes les mêmes principes de fonctionnement est une occasion à saisir. En effet, l'activité consistant à répertorier leurs diverses modalités de fonctionnement, et à les mettre en œuvre, est hautement formatrice. [...] (*Commentaires*)

### **2. Nombres en écriture fractionnaire**

Toutes les activités numériques fourniront des occasions de pratiquer le calcul mental et d'utiliser une calculatrice. [...] (*Commentaires*)

## **I.2. Programme de la classe de Quatrième (extraits)**

### **B. Travaux numériques**

[...]La pratique du calcul exact ou approché sous différentes formes complémentaires (calcul mental, calcul à la main, calcul à la machine ou avec un ordinateur). [...] (*Préambule*)

### **C. Gestion de données, fonctions**

Les notions essentielles relatives à cette rubrique ont été introduites ou approfondies en sixième et cinquième. En quatrième, ces notions seront fréquemment réinvesties dans les mêmes conditions que celles qui sont explicitées dans le programme de cinquième, avec une insistance particulière sur l'utilisation des moyens de calcul moderne. [...] (*Préambule*)

## **I.3. Programme de la classe de Troisième (extraits)**

On poursuivra les études expérimentales (calculs numériques avec ou sans calculatrice, représentations à l'aide ou non d'instruments de dessin et de ) en vue d'émettre des conjectures et de donner du sens aux définitions et aux théorèmes. On veillera, comme par le passé, à ce que les élèves ne confondent pas conjectures et théorèmes. [...]

L'utilisation d'un logiciel de construction géométrique peut permettre de créer des situations reliées au théorème de Thalès, notamment lors des activités d'approche de la propriété par la mise en évidence de la conservation des rapports. [...]

L'ensemble des activités proposées dans cette classe permet de faire fonctionner les acquis antérieurs et de les enrichir. Les activités de formation, qui ne peuvent se réduire à la mise en œuvre des compétences exigibles, seront aussi riches et diversifiées que possible. [...] (*Préambule*)

### **B Travaux numériques**

La pratique du calcul exact ou approché sous différentes formes complémentaires (calcul mental, calcul à la main, calcul à la machine ou avec un ordinateur) a les mêmes objectifs que dans les classes antérieures [...] (*Préambule*)

#### 4. Nombres entiers et rationnels

Depuis la classe de cinquième, les élèves ont pris l'habitude de simplifier les écritures fractionnaires : la factorisation du numérateur et du dénominateur se fait grâce aux critères de divisibilité et à la pratique du calcul mental. Reste à savoir si la fraction obtenue est irréductible ou non. On remarque que la somme et la différence de deux multiples d'un nombre entier sont eux-mêmes multiples de cet entier. On construit alors un algorithme, celui d'Euclide ou un autre, qui, donnant le PGCD de deux nombres entiers, permet de répondre à la question dans tous les cas. Les activités proposées ne nécessitent donc pas le recours aux nombres premiers. Les tableurs et les logiciels de calcul formel peuvent, sur ce sujet, être exploités avec profit. [...] (*Commentaires*)

#### C. Organisation et gestion de données - Fonctions

##### 3. Statistique

[...] **Les tableurs que l'on peut utiliser sur tous les types d'ordinateurs** permettent, notamment en liaison avec l'enseignement de la technologie, d'appliquer de manière rapide à des données statistiques les traitements étudiés. [...] (*Commentaires*)

## II. Qu'en disent les enseignants ?

Une consultation Nationale a été effectuée avant la mise en place des nouveaux programmes de la classe de Troisième<sup>1</sup>. Nous donnons ci-après quelques extraits des synthèses académiques (mars 1998) s'appuyant sur les résultats de la consultation : ils se font l'écho de certaines inquiétudes et interrogations du monde enseignant.

[...] Il apparaît une très grande inquiétude sur l'absence de moyens informatiques dans les établissements pour la mise en œuvre du programme. Par ailleurs la demande de formation dans ce domaine est forte. (IPR de Lyon)

[...] Fonctions linéaire

-Curieusement, l'usage du tableur n'est pas évoqué pour construire un tableau de valeurs... *Académie de Lyon*

Quelques collègues préféreraient laisser aux professeurs de technologie l'utilisation des tableurs, sans doute plus par désarroi ou manque de formation que par conviction raisonnée. [...]

L'utilisation des tableurs est citée par 24 réponses (32 %). Les attentes des enseignants sont de nature diverses : désir de formation (8 réponses), dédoublement nécessaires (7 réponses), matériel utilisé de manière prioritaire par la technologie (3 réponses) [...]

Propositions d'allègement : Algorithme d'Euclide et tableur (fréquent) *Académie de Montpellier*

---

<sup>1</sup>On a demandé aux enseignants consultés de donner leurs avis sur les cohérences verticale et horizontale du socle commun du pré-programme de troisième, son intérêt et sa faisabilité, de proposer des allègements de contenus et de suggérer ponctuellement de nouvelles formulations afin d'améliorer la lisibilité. Les programmes actuels de 3<sup>ième</sup> ont pris en compte certains points forts de la synthèse de cette consultation.

[...] Absence de matériels informatiques utilisables et la nécessité de recevoir une formation pour l'utilisation de ces matériels. *Académie Nancy-Metz*

L'utilisation des ordinateurs et des logiciels, demandée ou suggérée par le programme, est très souvent l'occasion d'exposer les difficultés matérielles ou l'absence de formation. Mais la plupart du temps, on sent nettement une acceptation de l'évolution proposée si celle-ci s'accompagne des moyens favorables. *Académie de Strasbourg*

Trop de place est faite aux logiciels d'après certains ; à propos des tableurs - grapheurs est exprimé souvent l'impératif d'une formation des professeurs, de travaux en groupes avec les élèves et surtout de moyens en matériels disponibles (ils sont souvent insuffisants ou bien indisponibles) ; une salle équipée pour les Mathématiques est souhaitée. *Académie de Limoges*

La lecture de ces extraits conduit à deux types de commentaires.

- D'une part, les enseignants contrairement à ce que l'on a souvent coutume de dire ne sont pas opposés à une introduction de l'outil informatique dans leur classe. Toutefois ils demandent massivement des moyens matériels et des moyens de formation pour le faire dans de bonnes conditions.
- D'autre part, on peut prendre acte de la banalisation de l'utilisation des calculatrices et de l'assimilation des logiciels de géométrie.

### **III. En quoi l'utilisation des ordinateurs peut-elle modifier l'organisation de la classe de Mathématique ?**

#### **III.1. Les différentes possibilités d'organisation**

Utiliser l'ordinateur en classe est un choix qui modifie nécessairement l'organisation du cours de Mathématique. Les dispositifs matériels mis en place le sont rarement à l'initiative du professeur : ils sont souvent une réalité locale à laquelle le professeur doit s'adapter. Plusieurs configurations existent.

##### **a. La salle d'informatique**

a.1. *Une salle regroupe tous les ordinateurs* et est à la disposition de tous les enseignants du collège. Le développement de l'utilisation des ordinateurs, dans toutes les matières, conduit souvent à une saturation au niveau de l'occupation de cette salle. Le professeur doit prévoir, à l'avance, une séance d'une heure pour un moment donné de la semaine.

L'enseignant n'a la liberté du choix ni de l'unité de temps ni de celui du lieu : de ce fait il court le risque que la séance prévue soit en décalage par rapport à son travail et à sa progression. Elle peut apparaître aux élèves comme hors du contexte habituel du cours de Mathématique.

a.2. *La salle d'informatique a une partie occupée par les ordinateurs et une partie par une salle de cours.* Ce dispositif peut être complété d'un moyen collectif de travail

sur un ordinateur (comme tablette rétroprojectable ou télévision reliée à un ordinateur). La tendance actuelle est d'équiper de plus en plus les salles d'informatique de cette façon. C'est bien sûr l'idéal mais compte tenu de l'investissement financier d'un tel équipement, cette salle est collective à l'établissement et l'on retrouve les contraintes précédemment citées (a.1).

### **b. Des ordinateurs en nombre suffisant dans la salle de cours**

La gestion est plus simple : les contraintes de lieu et de temps disparaissent, l'ordinateur peut être utilisé à l'improviste, il peut être considéré comme un outil.

Il n'y a plus d'obligation de concevoir une séance d'une heure devant un poste d'ordinateur. Un travail en parallèle de groupes sur les ordinateurs et de groupes sur un dispositif papier-crayon peut être organisé

### **c. Un seul ordinateur par salle de cours**

Cet unique ordinateur ne peut être utilisé que collectivement (ordinateur relié à une tablette rétroprojectable ou à un écran de télévision) et favorise un enseignement par ostension. Il peut fonctionner comme un imagiciel par exemple en géométrie, pour montrer des représentations d'objets de l'espace et leurs transformations. Mais l'enseignant peut également l'utiliser pour initier un travail collectif (étude de figure, recherche, conjectures...).

Quelle que soit l'organisation présente dans un collège, les contraintes matérielles vont conduire l'enseignant, qui décide d'intégrer l'informatique à son enseignement comme les programmes le lui suggère, à faire des choix didactiques.

## **III.2. Pourquoi utiliser les nouvelles technologies en classe de mathématique ?**

Quelle doit être la place de l'ordinateur dans la classe ? Certes on peut considérer l'ordinateur comme un outil « dans l'air du temps ». Mais, on peut penser qu'est ouverte une deuxième phase de l'introduction des technologies nouvelles : l'ensemble des établissements est maintenant équipé, les machines deviennent de plus en plus fiables, et l'ordinateur est en voie d'intégration dans la vie sociale du citoyen. Depuis plusieurs années, les enseignants sont invités à intégrer les TICE dans leur enseignement et leurs pratiques pédagogiques. Un « brevet informatique et internet » (B2i) a été instauré : il permet de préciser les compétences attendues des élèves en technologie de l'information et de la communication à la fin de l'école primaire (niveau 1) et à la fin du collège (niveau 2). Pour tenir compte de l'équipement des écoles et des collèges, le *brevet informatique et internet* est facultatif dans les écoles pendant la période transitoire 2000-01, puis sera généralisé à partir de 2002. Dans les collèges, il fonctionne depuis la rentrée scolaire 2000. Pendant la période transitoire, les collèges délivrent également le niveau 1 aux élèves qui ne le détiennent pas encore.

Cette évolution nous conduit à questionner l'impact de l'ordinateur sur l'enseignement des mathématiques : modifie-t-il durablement la conception des

mathématiques des élèves ? Son usage ne risque-t-il pas de dégrader à plus ou moins long terme l'activité mathématique au sein de la classe de mathématiques ?

Mais quels sont les différents usages de l'ordinateur en classe de mathématiques ?

### **a. L'ordinateur répétiteur**

Aide individualisée, soutien, rattrapage, l'ordinateur semble être un merveilleux outil de répétition. C'est le domaine dans lequel on trouve le plus de logiciels : S.M.A.O, Calnum, etc... Ce type d'utilisation doit permettre à certains élèves de travailler en autonomie, au professeur de pouvoir se consacrer à certaines individualités de sa classe. Cet usage de l'outil informatique est par ailleurs l'un des seuls envisagé par les administrations locales. L'aspect individuel de l'apprentissage semble avoir trouvé sa solution dans cet outil interactif. Il en découle l'idée de séquences en petits groupes, ainsi que l'organisation des salles d'informatiques calquée sur les laboratoires de langue.

Une telle conception correspond à un type de logiciels dit « fermés » où le professeur ne possède aucune maîtrise de l'activité, les choix didactiques étant imposés. Le professeur est un gestionnaire de l'activité. À l'extrême limite, il n'est pas nécessaire qu'il soit professeur de mathématique... L'identité classe n'existe plus. Cette conception tend à se généraliser : elle correspond à l'idée d'un apprentissage linéaire où il suffit de combler les manques et à corriger les erreurs, il facilite la gestion humaine des établissements, un même professeur, voir un animateur pouvant conduire une séance de soutien. On retrouve l'utilisation préconisée de la télévision scolaire dans les années 1970.

L'utilisation de logiciels de type « ouvert » comme tableurs, logiciels de géométrie, n'autorisent pas un tel usage de l'ordinateur.

### **b. L'ordinateur pour montrer**

Selon l'adage « une image vaut mieux qu'un long discours », l'ordinateur peut être utilisé comme imagiciel, à condition d'avoir la possibilité de projeter l'écran de l'ordinateur. Il est vrai que les possibilités permises par les logiciels de géométrie sont plus convaincantes que les exercices de contorsions du professeur au tableau.

Transformations (symétrie, rotation,...), géométrie vectorielle, géométrie dans l'espace, calculs algorithmique (algorithme de Héron) sont autant de thèmes mathématiques où cet usage de l'ordinateur peut se révéler performant. Mais il paraît coûteux en temps, en argent, et en investissement, de se lancer dans l'aventure des technologies modernes à cette seule fin, et dangereux de laisser l'élève dans une attitude de spectateur passif, ce qu'il devient si lui-même ne pratique pas les logiciels qu'il voit fonctionner. Le même résultat, à moindre coût, peut être obtenu avec un rétroprojecteur et des transparents ou une vidéo.

### **c. L'ordinateur élément moteur et élément catalyseur de la classe**

L'ordinateur est un outil. Il doit le rester et notre rôle d'enseignant est d'apprendre à l'élève à l'utiliser à bon escient et à connaître sa puissance et ses limites. Le tableur est un formidable outil de calcul si toutefois ce calcul est répétitif ou algorithmique : il devient peu performant pour un calcul simple, pour résoudre une équation, pour évaluer

l'ordre de grandeur d'une opération, ou encore pour mener une opération complexe à plusieurs niveaux de parenthésages.

Le professeur, lui-même, a à s'interroger sur la pertinence de l'outil pour conduire un enseignement donné, par exemple, celle du tableur pour l'enseignement des fonctions ou des suites.

L'un des risques à l'utilisation de l'outil informatique dans la classe est de renforcer l'individualisme de l'élève et de perdre la dynamique de la classe. C'est pourquoi il est intéressant d'utiliser l'ordinateur pour déclencher un débat de classe ou pour dévoluer un problème commun comme celui des « boîtes noires ».

#### *Boîtes noires, comment ça marche ?*

Les élèves doivent déterminer comment est produit un objet que l'on voit à l'écran afin de produire eux-mêmes le même objet. Cet objet peut être une figure ou une série numérique. Cette démarche peut être prolongée en demandant aux élèves d'inventer des « boîtes noires ».

Cette tâche est analogue à celle du programmeur, qui pour faire faire une factorisation à un ordinateur, est obligé d'analyser comment fonctionne une factorisation.

Nous donnons ci-après deux exemples<sup>2</sup> de tâches de ce type :

- fabriquer une machine à identifier les nombres premiers, par exemple. Une telle tâche sera bien entendu une manière de définir précisément ce qu'est un nombre premier.
- fabriquer une table de Pythagore permettant de trouver les triplets entiers, c'est aussi une systématisation de la propriété de Pythagore.

### **III.3. Le pour et le contre**

L'outil informatique génère par ses spécificités des avantages et des inconvénients.

#### **III.3.1. Gestion et contrôle de l'activité**

De part, par définition, les logiciels dit ouverts sont modifiables et adaptables par le professeur (blocage de certaines fonctions, créations de menus spécifiques avec Cabri géomètre). Le professeur peut ainsi choisir les valeurs de certaines variables didactiques et gérer son activité comme il l'entend. En particulier, la suppression de certains outils, dans le cas de logiciels de géométrie comme Cabri, peut favoriser la mise en œuvre par les élèves de certaines propriétés d'objets géométriques connues : par exemple, la suppression de l'article *perpendiculaire* peut conduire un élève à utiliser la médiatrice pour construire des droites orthogonales. Ce sont des spécificités permises par l'outil informatique.

Dans le cas des tableurs qui ne sont pas conçus pour l'enseignement, aucun *a priori* didactique sur l'apprentissage n'y est intégré. L'outil se présente avec une certaine neutralité : à nous de l'adapter à l'enseignement des mathématiques.

---

<sup>2</sup> Voir en annexe activités « Pythagore » et « Nombres premiers »

### III.3.2. Éducation à la rigueur

L'utilisation d'un logiciel, quel qu'il soit, nécessite une certaine rigueur dans l'écriture : remplacer « : » par « ; » dans l'écriture d'une somme pour le tableur a des conséquences immédiatement sanctionnées. La rétroaction de la machine apparaît ainsi à l'élève comme moins artificielle que celle du professeur. Ces exigences de rigueur dans l'écriture, de plus en plus difficile à obtenir de la part de nos élèves, pourront être réinvesties dans le cadre du calcul algébrique par exemple.

### III.3.3. Rendre l'outil problématique

Ne pas utiliser un ordinateur, c'est accorder à cet objet un pouvoir quasiment magique. On doit donc, par une pratique courante, démystifier ce nouvel objet. Tout comme la règle graduée ou la calculatrice, un ordinateur est un outil qui possède ses qualités et ses limites. On essaiera donc de multiplier les activités où l'ordinateur ne permet pas de savoir (cas limites).

Voir ci-dessous un programme à la portée d'un élève de collège qui permet de prendre conscience qu'un tableur ne calcule que parce qu'il possède un algorithme de calcul caché, cet algorithme étant limité.

Il s'agit de faire afficher les décimales successives de l'écriture décimale d'un rationnel :  $1 : 3 = 0,33333333\dots$

Un élève même faible sait que la milliardième décimale du rationnel  $1/3$  est 3

Voilà ce qu'affiche un tableur.

	A	B	C
1	1	3	0,33333333333333000

On peut penser que son calcul se limite à 15 décimales.

Le tableur peut-il afficher les décimales successives de l'écriture décimale de  $1/3$  au delà de la 15<sup>ième</sup> décimale ?

Considérons le petit programme suivant :

1	3	0,3333333333333300000000000000	3,333333333	3	1
		33,333333333	3,333333333	3	2
		33,333333333	3,333333333	3	3
		33,333333333	3,333333333	3	4
		33,333333333	3,333333333	3	5
		33,333333333	3,333333333	3	6
		33,333333333	3,333333333	3	7
		33,333333333	3,333333329	3	8
		33,33333329	3,333333286	3	9
		33,33333286	3,33333286	3	10
		33,3333286	3,333328596	3	11
		33,33328596	3,333285964	3	12
		33,33285964	3,332859638	3	13
		33,32859638	3,328596382	3	14
		33,28596382	3,285963818	3	15
		32,85963818	2,859638176	2	16
		28,59638176	8,596381762	8	17
		85,96381762	5,963817616	5	18



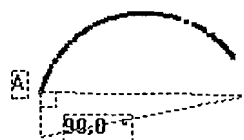
On constate alors que les zéros indiqués à partir de la quinzième décimale ne sont là que pour dissimuler des erreurs grossières.

Une utilisation naïve de l'outil informatique peut amener un renforcement d'une attitude passive chez nos élèves, et du « c'est vrai parce que je le vois ».

En effet, toute pratique expérimentale relève d'une démarche plus physicienne que mathématique, laissant à penser que la fréquence d'une conjecture pourrait suffire à en faire une propriété. Il sera dès lors de plus en plus difficile de faire prendre conscience à nos élèves que les objets qui se présentent à l'écran relèvent d'une certaine description approximative (par nature) de la réalité « mathématique », qu'ils ne sont pas cette réalité. Quelle place donner alors à la démonstration ?

Le travail fréquent sur les cas limites (macro figures en géométrie, par exemple) peut permettre que les conjectures restent des présomptions. Prenons un exemple :

Des élèves de quatrième cherchent le lieu des sommets d'un triangle rectangle d'hypoténuse donnée sur cabri géomètre : ils conjecturent que ce lieu est un cercle.



L'enseignant demande maintenant aux élèves de trouver un contre exemple : c'est-à-dire un cas où la conjecture est fautive. Devant l'insuccès de leur recherche, seule une démonstration peut prouver que CE cas n'existe pas.

#### III.4. Utiliser un ordinateur en classe... c'est facile !

Il faut savoir que s'engager à utiliser un ordinateur en classe, c'est :

- s'engager à se former (investissement important en temps voir en argent)
  - être conduit à bouleverser sa gestion de classe.
  - être dépendant d'une technologie qui bien que moderne n'est jamais totalement fiable.
  - se retrouver en position d'apprentissage face parfois à des élèves qui ne le sont plus.
- Un tel engagement ne pourra être fait sur une séquence, de temps en temps, mais à long terme sur toute l'année. La décision n'est pas facile à prendre et il ne faut pas en mésestimer les difficultés. C'est un choix qui ne se fait pas à la légère.

Les changements didactiques sont de plusieurs ordres :

##### • *Modification des pratiques d'enseignement*

Prévoir une activité avec ordinateur oblige à faire une analyse préalable plus précise qu'à l'ordinaire. L'élève doit avoir une tâche précise à effectuer, souvent donnée par écrit. Une fois l'activité lancée toute intervention collective sera particulièrement mal aisée à faire passer et le professeur sera très vite mobilisé par des problèmes individuels et techniques.

Le professeur voit donc son statut modifié ; la présence de la machine et le travail individuel ou en binôme modifient profondément les rapports dans la classe et l'appropriation de certains concepts. Malgré le soin pris dans l'analyse préalable, le professeur risque de se trouver le plus souvent face à des situations qu'il n'avait pas prévu.

La prise en main du logiciel peut faire obstacle à l'apprentissage du concept visé. Les choix du logiciel ne seront pas innocents. On peut difficilement passer d'un logiciel à un autre (Cabri / Géoplan).

• *Le Choix d'un logiciel induit un choix d'apprentissage*

Les logiciels reposent sur des choix didactiques (Geoplan; SMAO ....). Choisir tel ou tel type de logiciel voudrait que l'on connaisse les choix didactiques faits par les concepteurs. Un professeur perçoit très rapidement les différences fondamentales existant entre SMAO et Cabri par exemple. Il introduira par conséquent avec Cabri géomètre (dessin / figure) une nouvelle conception de la géométrie. Choisir d'enseigner certains concepts en utilisant un logiciel du type Tableur ou en géométrie Cabri ou Géoplan, c'est choisir une approche expérimentale des mathématiques.

Les programmes de technologie n'ayant souvent en charge que l'ergonomie liée à ces outils, l'apprentissage mathématique des élèves lié à ces objets nous incombe.

## IV. Un tableur comment ça marche ?

### IV.1. La fonction primitive d'un tableur : Calculer

Les tableurs sont des logiciels qui permettent d'organiser et de traiter des données sous forme de tableaux. Chaque case peut être repérée horizontalement par des lettres et verticalement par des nombres. Dans les cases, on peut écrire des nombres ou des noms.

#### IV.1. Petite initiation au tableur

Nous avons représenté une partie du tableau affiché à l'écran : chaque case est appelée « cellule ». Une cellule peut être identifiée par sa position. Par exemple, la cellule (A1) est l'intersection de la colonne A et de la ligne 1. Si dans la cellule A1 on place le nombre 3 et dans la cellule A2 on place le nombre 4, apparaissent successivement dans la « barre de formule » les nombres 3 et 4. Dans la barre de formule, la croix annule la frappe, le V valide.

	A	B	C
1	3		
2	4		
3			
4			

	B	C
1	10	
2	7	Bonjour
3		
4		7

Dans les cellules, on peut taper du texte ou des nombres :

- . le texte se placera à gauche de la cellule.
- . les nombres se placent à droite de la cellule.

Se servir d'un tableur pour calculer

RECHERCHEV			
=A1+A2			
	A	B	C
1	3		
2	4		
3			=A1+A2
4			

Avec la souris pointer la cellule C3 et cliquer : nous appelons cette cellule « cellule cible ». Pour écrire un calcul on commence *toujours* par =.

Avec la souris pointer la cellule A1 et cliquer. Taper le signe opératoire, ici +

- Avec la souris pointer la cellule A2 et cliquer.
- Valider au clavier ou avec le signe V.

Le calcul s'affiche dans la barre de formule.

Faire un même calcul avec des nombres différents.

RECHERCHEV			
=B1*B2			
	A	B	C
1	Longueur		
2	Largeur		
3	aire		

Un tableur peut servir à exécuter un même calcul avec des nombres différents.

Cherchons à calculer l'aire de 3 rectangles.

Rectangle 1 : Longueur 5 ; largeur 4

Rectangle 2 : Longueur 2,4 ; largeur 2,5

Rectangle 3 : Longueur 1023 ; largeur 453

B3 est la cellule cible : on tape dans B3 la formule =B1\*B2.

Il suffit d'entrer en B1 le nombre 5 ; en B2 le nombre 4 : le résultat s'affichera en B3

Recommencer, pour le rectangle 2.

Un tableur pour répéter des calculs.

Pour exécuter plusieurs fois le même calcul, une même formule peut être copiée.

C2			
=(A2+B2)/2			
	A	B	C
1	base	hauteur	aire
2	14	5	9,5
3	45	13	
4	67	5	
5			

En C2, on écrit la formule de l'aire du triangle : l'aire calculée est celle du rectangle dont les dimensions sont données en A2 et B2. Les autres dimensions sont tapées en A3 et B3 ; en A4 et B4.

Pour copier la formule en C2, on « tire » à l'aide de la souris la cellule C2 jusqu'en C4 en prenant la cellule par le sommet en *bas à droite*

### IV.1.2. Jouer avec un tableur... quelques exercices d'initiation

#### a. Fiches d'initiations au calcul avec un tableur

##### Consigne

Un élève vient de faire les calculs suivants en utilisant un tableur.

Essayer de faire les mêmes calculs. Les résultats affichés dans la colonne E devront se modifier si on modifie les nombres présentés dans les colonnes A, B ou C.

##### • Calcul 1

	A	B	C	D	E
1	Nombre 1	Nombre 2	Nombre 3		
2	7	5	5		
3	4	2	14		
4	10	8	6		
5					

##### • Calcul 2

	A	B	C	D	E
1	Nombre 1	Nombre 2	Nombre 3		
2	7	5	5		30
3	4	2	14		14
4	10	8	6		52
5					

Utiliser un tableur pour faire afficher les nombres pairs

##### Consigne

Un élève se sert du tableur pour écrire la liste de tous les nombres pairs

Essayer de faire la même chose. On doit pouvoir modifier toute la série en modifiant seulement le nombre qui se trouve dans la case A2.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	4	6	8	10	12	14
3						

Est-il possible d'écrire la suite des nombres impairs ?

	A	B	C	D	E	F
1						
2	1	3	5	7	9	11

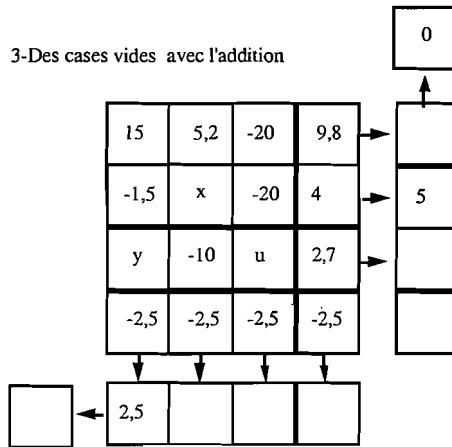
On peut dans un premier temps utiliser et faire utiliser le tableur comme une « super-calculatrice ». Les activités qui suivent ont pour objectif d'amener les élèves à s'approprier ce nouvel outil, et de leur permettre de surmonter les difficultés liées à l'ergonomie du logiciel.

**b. Fabriquer et utiliser un modèle : Les carrés magiques**

Objectifs : appropriation de l'outil par l'utilisation des fonctions « calculatoires » du logiciel.

Au niveau des savoirs mathématiques (selon la classe et le choix de l'activité) : opération à trou, initiation à la résolution d'équations, calculs avec les nombres relatifs.

L'activité débute par une activité papier-crayon classique<sup>3</sup> suivante (fiche d'activité 1 en annexe).



*Élaboration du modèle*

Puis l'enseignant demande aux élèves de fabriquer un carré magique à l'aide du tableur. Pour cela, les élèves doivent s'interroger sur « comment ça marche ? ». On demande à l'élève d'observer les nombres donnés dans un tableau : le résultat de la case F1 est le même que celui de la case A7.

A7 =B7+C7+D7+E7

Feuille de calcul						
	A	B	C	D	E	F
1						-8
2						
3		9	-6,5	-2,5	1,9	1,9
4		-10,4	0	-2,5	8	-4,9
5		3,1	-3,1	5	-10	-5
6						
7	-8	1,7	-9,6	0	-0,1	
8						

*Utiliser le modèle fabriqué*

L'élève doit trouver les nombres manquants du tableau : pour cela, il peut soit résoudre des opérations à trou avec validation par la machine, soit poser une équation et la résoudre, soit trouver un nombre manquant par essais successifs.

Si une lettre est tapée dans une case vide, le tableur affiche le message suivant :

<sup>3</sup> Cette activité a été conçue par Capponi (Hors-série « petit x » 1999).

	A	B	C	D	E	F
1						#VALEUR!
2		+				
3		9	-6,5	-2,5	1,9	1,9
4		-10,4	0	x	8	#VALEUR!
5		3,1	-3,1	5	-10	-5
6						
7	#VALEUR!	1,7	-9,6	#VALEUR!	-0,1	
8						

L'absence de nombre ou de lettre, c'est-à-dire le « vide », est considérée par le tableur comme la présence du nombre zéro :

	A	B	C	D	E	F
1	+					-5,5
2						
3		9	-6,5	-2,5	1,9	1,9
4		-10,4	0		8	-2,4
5		3,1	-3,1	5	-10	-5
6						
7	-5,5	1,7	-9,6	2,5	-0,1	
8						

### c. Autres activités adaptables au tableur

On peut se référer pour cela aux activités (conçues par Capponi et Clarou) parues dans le Hors série « petit x » (1993-1998). Nous vous laissons le plaisir de les adapter.

#### Itinéraires

x et y désignent des nombres.

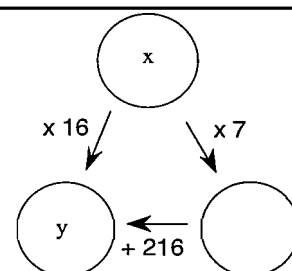
Pour aller de x à y tu peux suivre deux itinéraires différents :

-ou bien multiplier x par 16

-ou bien multiplier x par 7 et ajouter 216 au résultat

Le schéma résume cette situation. Écris une égalité qui montre que les deux itinéraires donnent le même résultat.

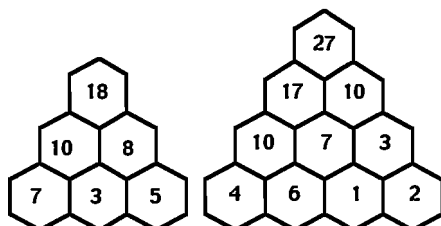
- Trouve x.



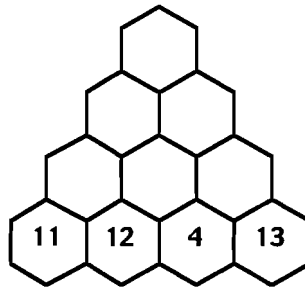
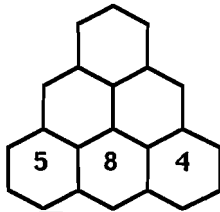
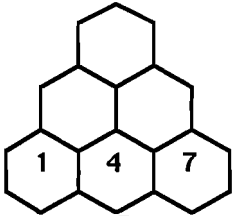
#### Pyramides

Voici deux pyramides.

On les a construites en mettant dans chaque case la somme des deux nombres en-dessous.



Complète de la même façon les trois pyramides suivantes :



### Fabriquer un convertisseur Franc-Euro

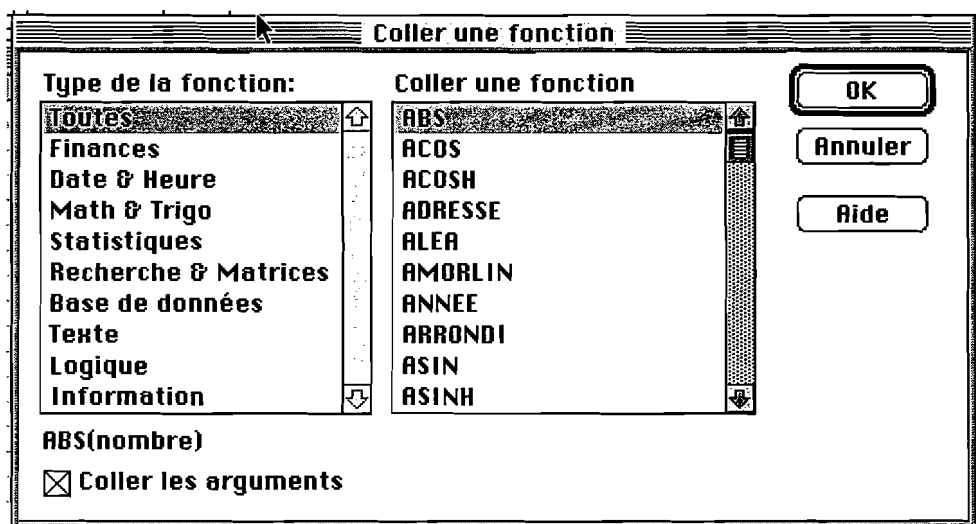
On peut profiter du passage à l'Euro pour montrer qu'il est très simple de fabriquer un convertisseur. On pourra étendre l'activité et faire un convertisseur Euro/Franc, livres/Francs, etc...

	A	B	C
1	Francs	Euros	
2		0	
3			
4		Euro	Francs
5			0

## IV.2. Les Fonctions préenregistrées

Une fois le logiciel pris en main, on peut utiliser des fonctions préalablement programmées dans le logiciel. Ces fonctions sont de trois types : les fonctions statistiques, les fonctions mathématiques et les fonctions logiques.

Nous ne parlerons dans ce document que des deux premières, vous laissant découvrir seul les joies des troisièmes.



### IV.2.1. Calcul de moyennes

*Exercice 1. « Trouver la moyenne de plusieurs notes »*

Il y a deux possibilités d'écriture :

= Moyenne ( nombre 1 ; nombre 2 ; nombre 3 ; nombre 4 )

= Moyenne ( nombre 1 : dernier nombre )

Ne pas oublier que les nombres sont représentés par les cases qui les contiennent :

	A	B	C
1		Contrôle 1	Contrôles 2
2	Pierre	12	15
3	Gaston	5	7
4	Jacque	18	12,6
5			
6		=moyenne(B2:B4)	
7			

On peut aussi cliquer directement sur « f<sub>x</sub> » qui appelle les fonctions préenregistrées.



appelle les fonctions préenregistrées.

### IV.2.2. D'autres fonctions utiles

*Parmi les fonctions statistiques*

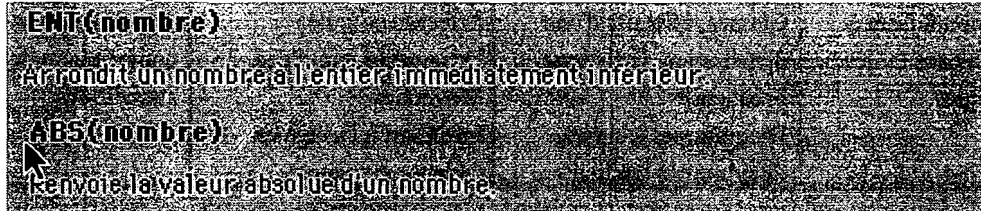
<b>ECARTYPE(nombre1;nombre2;...)</b>
Evalue l'écart-type d'une population en se basant sur un échantillon de cette population.
<b>MAX(nombre1;nombre2;...)</b>
Donne le plus grand nombre de la liste d'arguments.
<b>MIN(nombre1;nombre2;...)</b>
Renvoie la valeur minimale des nombres.
<b>MOYENNE(nombre1;nombre2;...)</b>
Renvoie la moyenne des nombres.

*Parmi les fonctions mathématiques*

<b>SOMME(nombre1;nombre2;...)</b>
Calcule la somme des arguments.



idem avec produit ....



Parmi les fonctions logiques



#### IV.2.3.. Activités liées aux fonctions préenregistrées.

- « Carnet de notes » (fiche d'activité 2)

Objectifs : utilisation des fonctions préenregistrées du logiciel et de la fonction « recopie ».

Au niveau des savoirs mathématiques (selon la classe et le choix de l'activité : initiation à la statistique.

L'utilisation des fonctions amène les élèves à formuler des questions sur des données numériques. Par exemple dans le cas de séries de notes : dans quelles conditions la médiane est-elle proche de la moyenne, pour quelle série de nombres les deux fonctions donnent-t-elles des résultats différents, égaux ?

*Consigne 1.* Sachant que le contrôle 3 compte « triple », fabriquer un carnet de notes qui vous donne la moyenne et l'écart-type, la note maximum et la note minimum par contrôle ; la moyenne et l'écart-type pour la classe ; la moyenne pour chaque élève.

*Consigne 2.* Fabriquer un programme de carnet de notes, qui donnera les renseignements présents sur le tableau suivant.

Noms	Contrôle 1	Contrôle 2	Contrôle 3	Contrôle 4		Moyenne
	12 sept 98	13 sept 98				
Paul	12	2	15	11		
Pierre	10	12	9,5	4,5		
Yvon	7	15	3	2		
Jacques	18	17	11	9		
Moyenne						
Maximum						
Minimum						
écart-type						
médiane						

Au travers d'activités similaires, on peut prolonger l'initiation des élèves aux notions statistiques faisant actuellement partie du programme.

Extrait du programme :

Exemples conduisant à lire, à établir des tableaux, des graphiques.	Classes, effectifs d'une distribution statistique. Fréquences. Diagrammes à barres, diagrammes circulaires.	Effectifs cumulés. Fréquences cumulées. Moyennes. Initiation à l'usage de tableaux-grapheurs.	Approche de la comparaison de séries statistiques.
---	---	--	--

• « Réveillon » (fiche d'activité 3)

Cette activité permet de poser le problème des références relatives et absolues.

*Consigne.* Comme chaque année nous organisons le réveillon à plusieurs couples. Chaque couple se charge d'un achat et en fin de soirée nous équilibrons les comptes. *Fabriquer un programme permettant de connaître la somme que chacun doit ou reçoit. Votre programme doit pouvoir être généralisable et donc utilisable pendant de nombreuses années.*

En 1998 nous sommes 5 couples : Bourgeois, Pacret, Durand, Martin et Pelligrini.

Achat Bourgeois : 2 bouteilles de Champagne à 95F l'une, divers 49F.

Achat Pacret : huitres 176 F, la dinde 247F, 3 bouteilles de vin 85F et divers 147F.

Achat Durand : fromage 112F, 3 bouteilles de champagne 270F, 1 bouteille de cognac 112F

Achat Martin : bûche 175F, 2 bouteilles de vin 64F, autres boissons 43F, divers 176F

Achat Pelligini : langoustes 324F, divers 76F

On obtient un tableau du type suivant (colonne H : total achat par couple ; colonne I : ce que chacun doit) :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2	Bourgeois	1		190	49			239	210,2		
3	Pacret	2	176	85	147	247		655	-205,8		
4	Durand	3	112	270	112			494	-44,8		
5	Martin	4	175	64	43	176		458	-8,8		
6	Pelligini	5	324	76				400	49,2		
7											
8											
9									total	2246	
10									part:	449,2	

en case H1 : somme ( C1: G1) avec « recopie » sur la colonne H

en case J9 : somme (H1 : H6)

en case J10 : J9/B6

*Effet de l'opération « recopie » :*

En I2 : = J10-H2 puis « recopie » sur la colonne pour obtenir J10-H3; puis J10-H4; puis J10-H5, puis J10-H6.

Si on procède ainsi on obtient :

+	239	210,2		
	655	655		
	494	494		
	458	458		
	400	400		
	total	2246		
	part:	449,2		

L'analyse de l'effet de l'opération « recopie » sur les cellules montre que *le logiciel a recopié une configuration géographique des cellules*. Il a pris en compte les deux cellules J et H séparées par 8 lignes et soustrait les nombres contenus dans ces cellules (l'une étant vide). On dira que cette recopie est relative. Pour recopier les cellules de façon *absolue*, il faut désigner les cellules de la façon suivante :  $\$J\$10-H2$ .

## V. Le tableur en classe de Mathématique

L'utilisation du tableur en classe ne doit pas être seulement un nouveau gadget, il doit permettre d'outiller les élèves. L'initiation au tableur se fait normalement dans le cours de technologie dès la classe de cinquième. Nous donnons en annexes des activités sous forme de fiches exploitables dans les classes et nous rapportons ici ces activités aux rubriques des programmes actuels de collège.

### V.1. Statistiques

Nous donnons ci-après les extraits des programmes de quatrième et de troisième concernant les statistiques.

#### Programme Quatrième

CONTENUS	COMPETENCES EXIGIBLES
<b>3. Statistique</b> Effectifs cumulés, fréquences cumulées. Moyennes pondérées. Initiation à l'utilisation de tableurs-grapheurs en statistique	Calculer des effectifs cumulés, des fréquences cumulées. Calculer la moyenne d'une série statistique. Calculer une valeur approchée de la moyenne d'une série statistique regroupée en classes d'intervalles

#### Programme Troisième

CONTENUS	COMPETENCES EXIGIBLES
<b>3. Statistique</b> Caractéristiques de position d'une série statistique. Approche de caractéristiques de dispersion d'une série statistique. Initiation à l'utilisation de tableurs-grapheurs en statistique	Une série statistique étant donnée (sous forme de liste ou de tableau, ou par une représentation graphique), proposer une valeur médiane de cette série et en donner la signification. Une série statistique étant donnée, déterminer son étendue ou celle d'une partie donnée de cette série.

#### COMMENTAIRES

Il s'agit essentiellement d'une part, de faire acquérir aux élèves les premiers outils de comparaison de séries statistiques, d'autre part de les habituer à avoir une attitude critique face aux informations de nature statistique.

On repère, en utilisant effectifs ou fréquences cumulés à partir de quelle valeur du caractère on peut être assuré que la moitié de l'effectif est englobée. Les exemples ne devront soulever aucune difficulté au sujet de la détermination de la valeur de la médiane.

L'étude de séries statistiques ayant même moyenne permettra l'approche de la notion de dispersion avant toute introduction d'indice de dispersion. On introduira l'étendue de la série, et l'étendue de la

partie de la série obtenue après élimination de valeurs extrêmes.  
 On pourra ainsi aborder la comparaison de deux séries en calculant quelques caractéristiques de position et de dispersion, ou en interprétant des représentations graphiques données.  
 Les tableurs que l'on peut utiliser sur tous les types d'ordinateurs permettent, notamment en liaison avec l'enseignement de la technologie, d'appliquer de manière rapide à des données statistiques les traitements étudiés.

On peut utiliser le tableur de deux façons différentes en ce qui concerne les séries statistiques.

### a. Étude exploratoire

Le tableur peut permettre de travailler sur des données numériques sans qu'aucun calcul préalable ne soit demandé à l'élève. La validation n'est pas faite par le professeur mais par la machine. La rapidité et la facilité d'emploi du logiciel permettent des essais multiples.

Pratiquement tous les exercices proposés dans le chapitre statistique des nouveaux livres de quatrième peuvent être le support d'activités simples utilisant le tableur.

### b. « Fabriquer un modèle »

L'activité « Brevet » qui fait étudier les moyennes obtenues en ajoutant toutes les notes et en faisant la moyenne des moyennes est une activité de ce type (voir fiche d'activité 4 en annexe). Le support des notes peut permettre un investissement de la part des élèves : c'est une manière de répondre aux multiples questionnements « M'sieur j'ai 9 de moyenne, je passe ? », « M'sieur on arrondit... » etc. On peut également travailler sur des données fournies par les collègues d'histoire et de géographie ou de Sciences de la Vie et de la Terre.

Le modèle de calcul fabriqué par l'élève doit lui permettre de faire des simulations et de mieux comprendre comment on calcule les notes du brevet, ainsi que les choix qui ont été faits pour cette méthode de calcul.

## V.2. Arithmétique

Le retour de notions d'arithmétiques dans les nouveaux programmes, source de calcul et d'algorithme intéressants, rend l'utilisation des tableurs particulièrement pertinente (Fiche d'activité 5). Ce que dit le nouveau programme de Troisième :

4. Nombres entiers et rationnels. Diviseurs communs à deux entiers. Fractions irréductibles	Déterminer si deux entiers donnés sont premiers entre eux. Savoir qu'une fraction est dite irréductible si son numérateur et son dénominateur sont premiers entre eux. Simplifier une fraction donnée pour la rendre irréductible.
---	--

## Commentaires

Cette partie d'arithmétique permet une première synthèse sur les nombres, intéressante tant du point de vue de l'histoire des mathématiques que pour la culture générale des élèves.

Depuis la classe de cinquième, les élèves ont pris l'habitude de simplifier les écritures fractionnaires : la factorisation du numérateur et du dénominateur se fait grâce aux critères de divisibilité et à la pratique du calcul mental. Reste à savoir si la fraction obtenue est irréductible ou non. On remarque que la somme et la différence de deux multiples d'un nombre entier sont eux-mêmes multiples de cet entier. On construit alors un algorithme, celui d'Euclide ou un autre, qui, donnant le PGCD de deux nombres entiers, permet de répondre à la question dans tous les cas. Les activités proposées ne nécessitent donc pas le recours aux nombres premiers. Les tableurs et les logiciels de calcul formel peuvent, sur ce sujet, être exploités avec profit.

A côté des nombres rationnels, on rencontre au collège des nombres irrationnels comme  $\pi$  et  $\sqrt{2}$ . On pourra éventuellement démontrer l'irrationalité de  $\sqrt{2}$ . Une telle étude peut également être mise à profit pour bien distinguer le calcul.

### V.3. Algèbre

#### V.3.1. Production d'une formule de calcul

Le tableur peut inciter l'élève à fabriquer une formule, un algorithme de calcul afin de résoudre un problème qu'il ne peut mener expérimentalement jusqu'au bout.

La démarche est toujours la même :

- réponses numériques trouvées à l'aide d'un petit nombre d'essais expérimentaux,
- nombres notés dans des tableaux,
- essai de généralisation : recherche d'une formule produisant les nombres trouvés.

Un exemple d'une telle activité est fourni par « Les escaliers ». Les formules donnant le nombre de cubes connaissant le nombre de marches pour chaque type d'escaliers (T1, T2, T3) sont les suivants : T1:  $(m^2+m)/2$  ; T2:  $m^2$  ; T3:  $2 m^2 -m$

Pour obtenir le nombre de marches, faire : case A3 : A2+1 puis « recopie ».

	A	B	C	D
1	marches	T1	T2	T3
2	1	1	1	1
3	2	3	4	6
4	3	6	9	15
5	4	10	16	28
6	5	15	25	45
7	6	21	36	66
8	7	28	49	91
9	8	36	64	120
10	9	45	81	153
11	10	55	100	190
12	11	66	121	231
13	12	78	144	276
14	13	91	169	325
15	14	105	196	378
16	15	120	225	435

Cette activité permet selon le niveau de classe de travailler sur le parenthésage et sur les équivalences de formule.

On peut ensuite prévoir une activité du type : « Trouver le nombre de diagonales d'un polygone à n côtés ».

Ou en cinquième : « trouver la somme des angles d'un polygone à n côtés ». Dans ce dernier cas, le travail expérimental peut se faire en utilisant Cabri-géomètre.

### V.3.2. Résolution d'équations

Il s'agit pour ces activités de donner du sens au concept d'équation. On donne aux élèves le moyen de résoudre des équations par essais successifs ou par utilisation de la méthode de fausse position. Pour cela, les élèves sont placés dans des conditions où la résolution mathématique est hors de leur portée, par exemple en augmentant la complexité des formules : on leur demande de répondre à certaines questions à l'aide du tableur.

#### Exemple de l'activité « Tonneau »

##### Consignes.

Trouver le volume d'un tonneau connaissant les diamètres et la longueur.

Trouver les différents diamètres connaissant le volume et la longueur.

TONNEAU (d'après 4<sup>e</sup> coll. Pythagore, éditions Hatier)  
Voici quelques procédés de calcul du volume intérieur d'un tonneau :

(1) Formule de Kepler :  $V = \frac{\pi L}{12} (2 D^2 + d^2)$

(2) Formule de l'An II :  $V = \frac{\pi L}{36} (2 D + d)^2$

(3) Formule de Dez :  $V = \pi L \left( \frac{5 D + 3 d}{16} \right)^2$

(4)  $V = \frac{\pi L}{36} (5 D^2 + 4 d^2)$

(5)  $V = \frac{\pi L}{12} (D^2 + d^2 + D d)$

(6)  $V = 0,8 L D d$

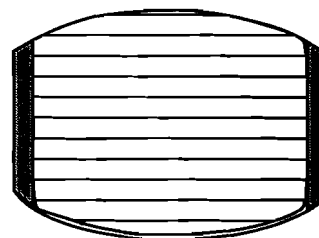
(7)  $V = 1,0453 L (0,4 D^2 + 0,2 D d + 0,15 d^2)$

Nous avons mesuré deux tonneaux :

une barrique de 220 litres environ :  $L = 80$  cm,  $d = 50$  cm,  $D = 65$  cm

une demi-barrique de 120 litres environ :  $L = 66$  cm,  $d = 41$  cm,  $D = 53$  cm.

Comparer les résultats obtenus en utilisant les 7 formules.



Par une sage progression, on peut ensuite déstabiliser la méthode de tests successifs. Pour des raisons d'économie de manipulation et de calculs, les élèves seront amenés à gérer algébriquement la résolution des équations proposées.

Dans le même ordre d'idée, on peut concevoir de fabriquer avec un tableur un outil de calcul formel capable de résoudre des équations simples. Il est évident qu'il existe des

logiciels de calcul formel conçus pour cela mais l'intérêt de l'activité réside dans la fabrication d'algorithme de résolution....

#### V.4. Fonctions

Ces activités peuvent être pratiquées collectivement en classe en utilisant une calculatrice (TI92 par exemple) avec tablette rétro projectable.

Chaque élève reçoit une feuille avec des tableaux numériques à 2 colonnes. La consigne est d'utiliser le tableur pour fabriquer des machines « qui marchent de la même manière ». On peut également pré-enregistrer ces tableaux et les donner aux élèves sous forme de boîte noire.

Nous donnons ci-après un exemple d'un tel tableau.

x	0	2	4	6	8	10		14	16	18	20	22	24	
y	-18	-9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	

*Consigne.*

- 1) Peut-on trouver l'image de 80 ?
- 2) Quel est l'antécédent de 250 ?
- 3) Existe-t-il un nombre qui soit sa propre image ?

#### Pour conclure

Nous sommes bien conscient que nous ne donnons dans cet article que des idées à nos collègues.

Il s'agirait bien sûr de compléter le survol entrepris ici par des études plus précises sur les effets de ces merveilleux outils (que sont les logiciels informatiques tels le tableur ou Cabri-géomètre) sur notre pratique quotidienne et sur l'apprentissage réel de nos élèves.



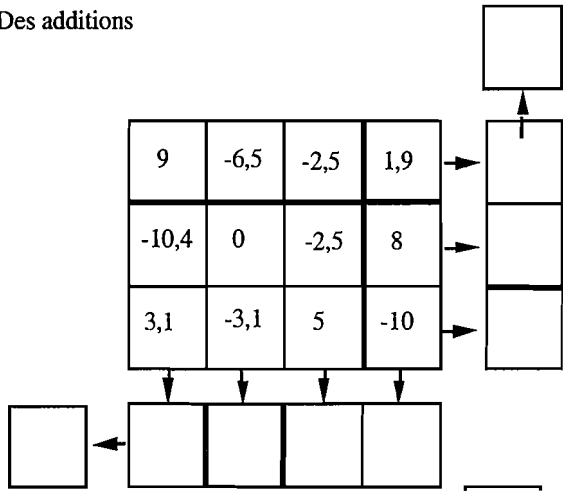
ANNEXE

• Fiches d'activités 1 à 8

Fiche activité 1. Carrés Magiques

1- Utilise le tableur pour compléter le tableau suivant :

1-Des additions

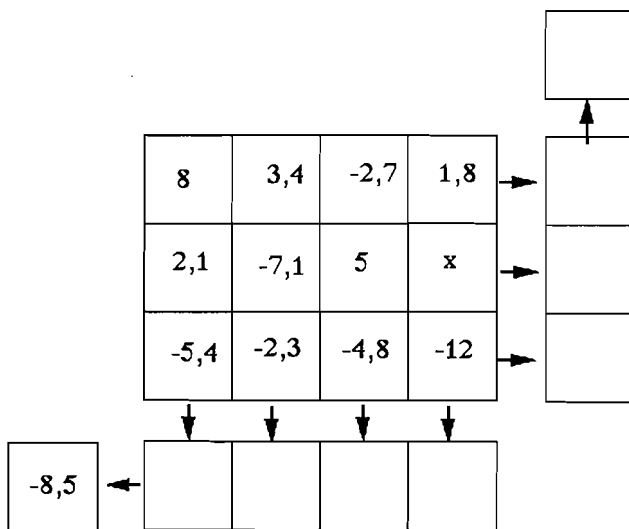


Que constatez-vous ?

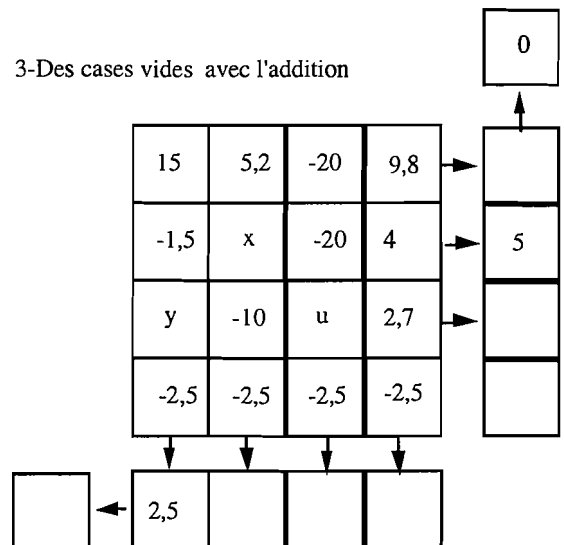
2- Les deux tableaux suivant fonctionnent de la même manière que le précédent.

Peux-tu trouver une ou plusieurs valeurs pour remplacer le x ?

Utilise le tableur et explique comment tu as procédé.



3-Des cases vides avec l'addition



3- Fabrique deux tableaux qui fonctionnent de la même manière que les tableaux précédents.



### Fiche activité 2. Carnet de notes

Fabriquer un programme de carnet de notes qui donne les renseignements absents dans le tableau suivant.

Noms	Contrôle 1	Contrôle 2	Contrôle 3	Contrôle 4		Moyenne
	12 sept 98	13 sept 98				
Paul	12	2	15	11		
Pierre	10	12	9,5	4,5		
Allegre	7	15	3	2		
Jacques	18	17	11	9		
Moyenne						
Maximum						
Minimum						
écart-type						
médiane						

### Fiche activité 3. Réveillon

Comme chaque année nous organisons le réveillon à plusieurs couples. Chaque couple se charge d'un achat et en fin de soirée nous équilibrons les comptes.

*Fabriquer un programme permettant de connaître la somme que chacun doit ou reçoit. Votre programme doit pouvoir être généralisable et donc utilisable pendant de nombreuses années.*

En 1998 nous sommes 5 couples : Bourgeois, Pacret, Durand, Martin et Pelligrini.

Achat Bourgeois : 2 bouteilles de Champagne à 95F l'une, divers 49F.

Achat Pacret : huitres 176 F, la dinde 247F, 3 bouteilles de vin 85F et divers 147F.

Achat Durand : fromage 112F, 3 bouteilles de champagne 270F, 1 bouteille de cognac 112F

Achat Martin : bûche 175F, 2 bouteilles de vin 64F, autres boissons 43F, divers 176F

Achat Pelligini : langoustes 324F, divers 76F

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1		nb						Tot Payé	doit	
2	Bourgeois	1						0	0	
3	Pacret	2						0	0	
4	Durand	3						0	0	
5	Martin	4						0	0	
6	Pelligini	5						0	0	
7										
8										
9									total	0
10									part	0

#### Légende.

Colonne B : nombre des participants (Comptage automatique en utilisant la fonction recopie).

Colonnes C à G : détail des dépenses.

Colonne H : Dépense pour chaque couple.

Colonne I : Balance de ce que doivent certains couples ou de ce qui leur est dû.

## Fiche activité 4. Brevet

Chaque élève de troisième doit reproduire le modèle suivant avec le tableur.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Contrôle continu						
2		Coef	Quatrième	Troisième	Moyenne		
3	Français	1					
4	Maths	1					
5	Langue vivante 1	1					
6	Sciences Physiques	1					
7	Sciences Naturelles	1					
8	EPS	1					
9	Arts plastique	1					
10	Musique	1					
11	Techno	1					
12	Options	1					
13							
14	moyenne						
15							
16	Examen						
17	Français	2					
18	Math	2				Moyenne	
19	Histoire Géo	2					
20						Moy.Générale	
21	moyenne						
22							

Il remplit la colonne C 3 à C12 en fonction de ses notes de *quatrième*.

D3 à D12 en fonction de ses notes *actuelles (troisième)*.

C14 : moyenne des notes de quatrième

D14 : moyenne des notes de troisième

E<sub>i</sub> (i=3 à 12) : Moyenne des notes par matière de quatrième et de troisième

F12 : Moyenne des moyennes par matière

F14 : Moyenne de C14 et D14

*Consigne*

Compare F12 et F14. Que constates-tu ? Est-ce que ce résultat te paraît normal ?

C21 : Moyenne de l'examen

G20 : Moyenne contrôle continu et examen.

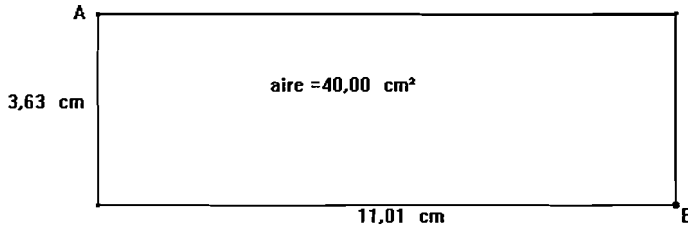
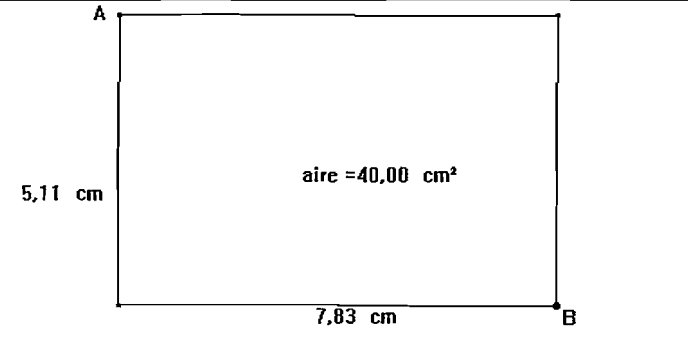
*Consigne*

En G18 faire la moyenne pondérée de toutes les notes.

Compare G18 et G20. Que constates-tu ? Est-ce que ce résultat te paraît normal ?

Utilise ton modèle pour faire une prévision sur l'obtention de ton brevet.

## Fiche activité 5. Algorithme de Héron

<p>Géométriquement, on fournit un modèle qui va permettre de modifier un rectangle en un carré d'aire égale.</p>	
<p>En déplaçant le point B on crée des rectangles ayant 40 cm<sup>2</sup> d'aire : il existe donc un carré de 40 cm<sup>2</sup> d'aire. On a ainsi une machine géométrique d'extraction de la racine carrée de 40.</p>	

En s'inspirant de ce modèle, on cherche à fabriquer à l'aide du tableur un modèle d'extraction de la racine carrée d'un nombre entier : l'algorithme de Héron.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	456,00000000		228,000000000000000000000000000000	2,0000000000					
2			115,000000000000000000000000000000	3,9652173913		racine de 456 est	21,3541565		
3			59,482608695652200000000000000000	7,6661062788					
4			33,574357487216500000000000000000	13,5817937893					
5			23,578075638264000000000000000000	19,3400007276					
6			21,459038182944000000000000000000	21,2497874375					
7			21,354412810204400000000000000000	21,3539002010					
8			21,354156505600800000000000000000	21,3541565025					
9			21,354156504062600000000000000000	21,3541565041	racine				
10				21,3541565041	racine				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	456		=A1/2	=A\$1/C1	=SI(C1=D1;"racine";"")				
2			=(D1+C1)/2	=A\$1/C2	=SI(C2=D2;"racine";"")	racine de =A1 est =RACINE			
3			=(D2+C2)/2	=A\$1/C3	=SI(C3=D3;"racine";"")				
4			=(D3+C3)/2	=A\$1/C4	=SI(C4=D4;"racine";"")				
5			=(D4+C4)/2	=A\$1/C5	=SI(C5=D5;"racine";"")				
6			=(D5+C5)/2	=A\$1/C6	=SI(C6=D6;"racine";"")				
7			=(D6+C6)/2	=A\$1/C7	=SI(C7=D7;"racine";"")				
8			=(D7+C7)/2	=A\$1/C8					
9			=(D8+C8)/2	=A\$1/C9	=SI(C9=D9;"racine";"")				
10				=A\$1/C10	=SI(C10=D10;"racine";"")				

## Fiche activité 6. Pavage

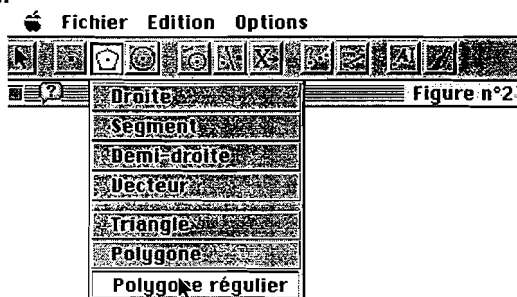
### Phase A

**Question 1.** Peut-on paver le plan avec n'importe quel polygone régulier<sup>4</sup> ?

1- les élèves doivent donner en groupe une réponse *a priori* à cette question<sup>5</sup>.

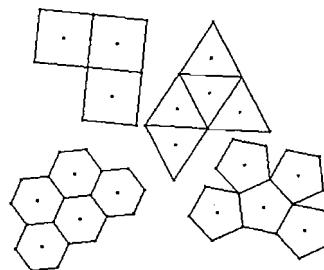
2- Les élèves travaillent en binôme sur un ordinateur.

Ils doivent utiliser le menu ci-après pour paver le plan avec des carrés, des triangles isocèles, des pentagones.



Ceci n'est pas sans poser de problèmes : chaque polygone régulier doit être construit à partir de son centre.

Pour chaque polygone, il faut donc créer un centre par symétrie axiale d'un précédent centre par rapport à un côté, donner le rayon du polygone, son centre et un sommet<sup>6</sup>.



**Questions 2.** Pourquoi ne peut-on pas paver le plan avec n'importe quel polygone ? Quelle caractéristique doit avoir le polygone pour qu'il puisse paver le plan<sup>7</sup> ?



<sup>4</sup> La notion de polygone régulier est définie ou rappelée.

<sup>5</sup> Intuitivement les élèves pensent qu'on peut paver le plan avec n'importe quel polygone.

<sup>6</sup> Les élèves conjecturent qu'on ne peut pas paver le plan avec un pentagone.

<sup>7</sup> L'angle caractéristique de chaque polygone doit être un diviseur de  $360^\circ$

### Phase B

**Question 3.** Peut-on déterminer la mesure de l'angle caractéristique d'un polygone en fonction du nombre de côtés du polygone ?

*Consigne*

En vous servant de Cabri géomètre essayer de compléter le tableau suivant :

Nombre de côtés du polygone	Somme des angles	Mesure d'un angle
3		
4		
5		
6		
7		
8		

On ne considérera que des polygones réguliers, c'est-à-dire des polygones dont tous les côtés sont égaux.

### Prolongements

*Consignes*

Peux-tu donner la somme des angles d'un polygone régulier de 100 côtés ?

Peux-tu donner la mesure d'un angle d'un polygone régulier de 100 côtés ?

Peux-tu donner la somme des angles d'un polygone régulier de  $n$  côtés ?

Peux-tu donner la mesure d'un angle d'un polygone régulier de  $n$  côtés ?

### Phase C

*Consignes*

Peux-tu donner la somme des angles d'un polygone régulier de  $n$  côtés<sup>8</sup> ?

Peux-tu donner la mesure d'un angle d'un polygone régulier de  $n$  côtés<sup>9</sup> ?

### Commentaires

Cette activité oblige les élèves à naviguer dans plusieurs cadres : géométrique, algébrique et numérique.

Elle amène les élèves à utiliser les logiciels d'informatique comme des outils.

L'informatique n'est plus une fin en soi, mais un outil pour répondre à des besoins rencontrés. Chaque logiciel possède ses spécificités, il faut les connaître pour en faire bon usage.

<sup>8</sup>  $180(n-2)$

<sup>9</sup>  $K=360/[180(n-2)/n]$  avec  $K$  entier.

### Fiche activité 7. Machine à identifier les nombres premiers

*Consigne*

Fabriquer une machine à identifier les nombres premiers.

1	Entrer un nombre	42				nombre de diviseurs			
2	<171			1		8			42 est non premier
3				2					
4				3					
5				4	2				
6				5	2				
7				6					
8				7					

1	Entrer un nombre	42				nombre de diviseurs			
2	<171		1			=NB.SI(E2:E365;0)			=SI(B1=2;"premier";"non pr
3			=D2+1						
4			=D3+1						
5			=D4+1			=MOD(R			

### Fiche activité 8. Pythagore

*Consigne*

Déterminer les triplets entiers de Pythagore.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1,414	2,236	3,162	4,123	5,099	6,083	7,071	8,062
2	2	2,236	2,828	3,606	4,472	5,385	6,325	7,280	8,246
3	3	3,162	3,606	4,243	5,000	5,831	6,708	7,616	8,544
4	4	4,123	4,472	5,000	5,657	6,403	7,211	8,062	8,944
5	5	5,099	5,385	5,831	6,403	7,071	7,810	8,602	9,434
6	6	6,083	6,325	6,708	7,211	7,810	8,485	9,220	10,000
7	7	7,071	7,280	7,616	8,062	8,602	9,220	9,849	10,555
8	8	8,062	8,246	8,544	8,944	9,434	10,000	10,555	11,140
9	9	9,055	9,220	9,487	9,849	10,296	10,817	11,400	

