

LES PARENTS DE MES ENFANTS

SONT-ILS

LES ENFANTS DE MES PARENTS?

CARRAZ
E D I T I O N S

Non, il ne s'agit pas d'un logiciel de réalisation d'un arbre généalogique, mais d'un didacticiel de mathématiques dont l'objectif est d'amener l'utilisateur à découvrir la différence entre somme des carrés et carré de la somme.

Au-delà de la sensibilisation à cet aspect particulier, ce logiciel vise à un éveil de l'esprit critique de l'utilisateur face à des situations analogues (l'inverse de la somme n'est pas la somme des inverses, le carré de l'opposé n'est pas l'opposé du carré,... contrairement à ce qu'un réflexe naturel nous invite à penser!).

CHARGEMENT DU PROGRAMME

SI VOUS POSSEDEZ UN T08, T09, T09+

- Mettez le lecteur de disquette sous tension
- Allumez l'unité centrale
- Insérez la disquette dans le lecteur de disquette
- Tapez au clavier la lettre correspondant au BASIC 128 ou 512

SI VOUS POSSEDEZ UN AMSTRAD CPC 464, 664, 6128

- Tapez | cpm (la touche "barre" s'obtient en appuyant simultanément sur la touche SHIFT et @)

SI VOUS POSSEDEZ UN ATARI

cliquez 2 coups brefs sur l'icône central.

SI VOUS POSSEDEZ UN IBM PC OU COMPATIBLE

Après avoir chargé MSDOS, insérez la disquette dans le lecteur A, tapez CARSON et appuyez sur la touche ENTER.

SI VOUS UTILISEZ UN NANO-RESEAU

Ce logiciel fonctionne sur les Nano-réseaux équipés de MO5.

- Placez la disquette NR33 dans le lecteur A
- Placez la disquette application dans le lecteur B
- Mettez sous tension l'unité centrale
- Allumez les MO5
- A l'apparition du menu A : CARRES et SOMMES sur les écrans des postes, tapez A sur les MO5, le programme se charge.

(Il se peut que ce menu n'apparaisse pas sur les écrans, dans ce cas, vous pouvez, soit l'envoyer depuis le serveur, en utilisant le menu DIFFUSION (envoi de l'application b:menu), soit le charger depuis les postes : passer sous NRDOS, puis tapez b:menu)

Remarque importante:

Lorsque tous les postes ont terminé le chargement de l'application, remplacer la disquette NR33, placée dans le lecteur A, par une disquette de sauvegarde. En effet, à l'issue de chaque module, les résultats des élèves vont être sauvegardés sur cette disquette.

Si vous souhaitez utiliser l'imprimante, recopiez sur cette disquette de sauvegarde un fichier SPOOL.SYS (vous le trouverez sur la disquette NR33).

DESCRIPTION DU PROGRAMME

1. Public visé

- élèves de 4ème
- élèves de 3ème
- élèves de fin de 5ème éventuellement
- élèves de second cycle court
- adultes en formation continue

2. Objectifs pédagogiques

L'objectif de ce didacticiel est de faire apparaître comme une évidence :

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2$$

Au delà de cette sensibilisation à cet obstacle particulier (le carré de la somme est différent de la somme des carrés), cette étude devrait permettre chez l'élève un éveil de son esprit critique face à des situations analogues où il doit apprendre à combattre des réflexes naturels;

exemples : $(a - b)^2 = a^2 - b^2$
 $1 / (x + y) = 1 / x + 1 / y$
etc...

Pour que l'élève puisse être en mesure de différencier $(a+b)^2$ et $a^2 + b^2$, il faut d'abord qu'il arrive à surmonter :

- son manque de sûreté dans l'utilisation des mécanismes de base :

$$a^2 = 2 \times a$$

$$a(b + c) = ab + c$$

$$1 / a = \text{opposé de } a$$

- les problèmes de traduction de la langue française au langage mathématique :

$2(a + b)$ est le double de la somme, et non la somme des doubles

Ce programme permet donc d'abord :

- le rappel de connaissances déjà étudiés :
 - * vocabulaire de base (double, opposé, inverse, tiers, moitié,...)
 - * opérations sur les rationnels
 - * ordre dans \mathbb{Q}
 - * valeur approchée
- La mise en application immédiate de ces connaissances.
- Le contrôle de ces connaissances et leur réinvestissement dans la résolution de situations plus complexes.
- Deux passages à la géométrie permettent de visualiser que le carré de la somme n'est pas égal à la somme des carrés.
 - * recherche d'aires de carrés dessinés à l'écran.
 - * recherche de couples (x,y) vérifiant $x^2 + y^2 = a$ puis de couples (x,y) vérifiant $(x + y)^2 = a$

Il vise également le renforcement d'attitudes souhaitées chez un élève :

- rigueur dans la démarche
- esprit critique vis à vis d'une réponse.

3. Contenu pédagogique

Ce didacticiel se compose de deux parties CARRES et SOMMES 1 et CARRES et SOMMES 2, qui proposent respectivement 3 modules de révision et 5 modules sur le thème :

CARRE DE LA SOMME ET SOMME DES CARRES

CARRES et SOMMES 1:

- 1- Contrôle des connaissances
- 2- Opérations
- 3- Vocabulaire

CARRES et SOMMES 2

- 1- Sommes et carrés (vocabulaire)
- 2- Sommes et carrés (tracés)
- 3- Sommes et carrés (opérations)
- 4- A quoi est égal $(a + b)^2$?
- 5- Géométrie

Ce didacticiel à été construit en tenant compte d'une progression, la première partie devant permettre à l'élève de surmonter ses hésitations, difficultés de vocabulaire et de mécanismes opératoires, et d'aborder la 2ème partie qui pose le problème de fond :

$$(a + b)^2 = a^2 + b^2$$

A l'issue d'un premier "passage", il est tout à fait concevable -souhaitable- que l'élève qui en ressent le besoin, revienne de lui-même sur telle ou telle partie : Le caractère aléatoire des données et la présence de bilans permettent d'éviter la lassitude.

3.1- Connaissances nécessaires aux utilisateurs

- Opération sur les rationnels (la connaissances des techniques sur les écritures fractionnaires n'est pas nécessaire).
- Vocabulaire sur les opérations (rappel dans le programme) :
Double, moitié, triple, opposé, inverse, carré, cube, somme, différence, produit, quotient.
- Ordre dans Q (rappel des règles dans le programme).
- Aire d'un carré (Rappel dans le programme).
- Valeur approchée à 1/100ème près par défaut (rappel dans le programme).
- Coordonnées d'un point dans un plan muni d'un repère.

3.2- Stratégie pédagogique.

- L'élève travaille seul (éventuellement avec un camarade de son niveau)
- L'enseignant intervient le moins possible. Lorsqu'il le fait, c'est pour :
 - * inciter l'élève à relire
 - .le contenu de l'écran
 - .les explications données par le logiciel
 - * rappeler plus précisément une définition (valeur approchée, inverse,...)
- L'élève peut s'aider d'une calculette. De toute manière, il est souhaitable et même indispensable qu'il puisse écrire sur un brouillon.
- Les techniques éducatives :

Le logiciel utilise en permanence les techniques éducatives suivantes:

 - * lecture d'un texte en français (déroulement au rythme de l'élève)
 - * utilisation de schémas :
 - . pour visualiser l'ordre des opérations
 - . pour ordonner correctement des nombres
 - * répétition .
 - * visualisation géométrique faisant apparaître une propriété algébrique
 - * recherche par méthode des essais et des erreurs
- Les méthodes pédagogiques sont :
 - * déductives dans le premier programme et le début du deuxième.
 - * inductives à partir du second module de CARRES et SOMMES 2.

3.3- Détail des activités proposées à l'élève.

3.3.1- CARRES et SOMMES 1

3.3.1.1 - Contrôle des connaissances.

Description :

- Révision du vocabulaire : double, triple, carré, cube, opposé, inverse, tiers, moitié, somme, différence, produit, quotient.

On demande à l'élève de donner l'expression mathématique correspondant à chacun de ces termes.

- Ordre dans Q :
Comparaison de 2 nombres décimaux.

L'élève doit :

- Savoir contrôler lui-même ses connaissances.
- aller chercher des informations si besoin est.

3.3.1.2- Opérations.

Description :

L'élève se voit proposer 2 nombres et l'une des 4 informations permettant d'identifier une opération. Il doit découvrir les 3 autres.(présentation sous forme de schéma)

L'élève doit :

- Analyser un schéma.
- Savoir repérer :
 - * ses données,
 - * les réponses attendues.
- Utiliser ses connaissances pour faire un choix.
- Reconnaître une opération :
 - * par son nom.
 - * par son signe.
 - * par son résultat.
 - * par le nom de ce résultat.
- Calculer

3.3.1.3 - Vocabulaire.

exercice 1 :

exemple : 2.66 est de 8

L'élève doit utiliser ses connaissances pour faire un choix en exerçant son esprit critique.

* savoir éliminer de la liste :

- .les impossibilités (double, triple, carré, cube, opposé)
- .les improbables (moitié)
- .calculer pour choisir parmi ceux qui restent (inverse, tiers)
- .taper sa réponse conformément à la liste affichée.

exercice 2

exemple : le carré de 19 est :

- L'élève doit utiliser ses connaissances pour faire un calcul. (papier, crayon, calculette)
- Tapez sa réponse conformément aux explications données.

exercice 3

exemple : $a = 0.2$; a est de 5

valeur approchée à 1/100 près par défaut.

- L'élève doit être capable d'utiliser une variable dans un calcul.

exercice 4

exemple : $a = 5$; le cube de a est :

exercice 5

exemple : $a = -17$

$b = 17$; b est de a .

- L'élève doit être capable d'utiliser 2 variables.

3.3.2 CARRES et SOMMES 2

3.3.2.1-Somme et carrés (vocabulaire)

L'élève se voit proposer une expression mathématique, et doit établir à laquelle des 4 phrases suivantes elle correspond :

- * la somme des carrés
- * le somme des doubles
- * le double de la somme
- * le carré de la somme

Il s'agit donc pour lui :

- de prendre le temps de tout lire
- de comprendre le sens des phrases
- d'identifier les opérations proposées (carré, double,...)
- d'appliquer les règles de priorité (parenthèses)
- de répondre après avoir fait le lien entre écriture mathématique et traduction en français.

3.3.2.2 Sommes et carrés (tracés)

L'élève est amené, au terme de différents calculs et tracés, à comparer la somme de l'aire de 2 carrés (dont il aura indiqué les mesures des côtés), avec l'aire du carré dont la mesure du côté est la somme de celles des 2 précédents.

Durant cette étape, il aura été amené à :

- lire un texte attentivement
- identifier les questions posées
- calculer l'aire d'un carré
- lire des données sur un dessin pour en tirer de nouvelles données
- reconnaître et utiliser les propriétés des opérations pour ne pas confondre $(a + b)^2$ et $a^2 + b^2$.

3.3.2.3 Sommes et carrés (opérations)

Ici, l'élève devra :

- lire un schéma opératoire
- effectuer les calculs demandés
- comprendre le sens des phrases afin d'identifier les opérations
- répondre après avoir fait le lien entre écriture mathématique et phrase en français
- savoir comparer deux nombres
- répondre à la question but du programme :

LE CARRE DE LA SOMME EST-T-IL EGAL A LA SOMME DES CARRES ?

3.3.2.4 A quoi est-égal $(a + b)^2$?

- l'élève doit compléter un tableau en effectuant des calculs
- il est ensuite amené à faire une conjecture
- enfin, il passe à une démonstration géométrique, après un exemple numérique.
- les élèves qui le souhaitent peuvent, s'ils ont un résultat suffisant, accéder à un supplément montrant dans quel cas il y a égalité entre $(a + b)^2$ et $a^2 + b^2$.

3.3.2.5 Géométrie.

Il faut ici :

- rechercher des couples solutions d'une équation:
(les couples solutions de l'équation $(x + y)^2 = k$, dans une première étape, puis ceux solutions de l'équation $x^2 + y^2 = k$)
- visualiser ces couples dans un plan muni d'un repère
- systématiser une démarche (se fixer une des inconnues, et calculer la deuxième)
- classer les couples par famille
- comparer 2 ensembles de points
- calculer et comparer.

3.4- Modalités d'aides

Tout le long du didacticiel, différentes procédures d'aide sont mises en place. Ces aides pourront apparaître, suivant les cas :

- à la demande de l'élève
- à la suite d'erreurs répétées (dans ce cas, elles tiennent compte du type d'erreur commis).

Elles prennent différentes formes :

- rappel de vocabulaire
(dans CARRES et SOMMES 1 en particulier).
- rappel de règles
(exemple : règles relatives à la comparaison de nombres relatifs)
- aide graphique
 - * visualisation de nombres sur un axe gradué, mettant en évidence leur ordre.
 - * visualisation de points dans un repère, pour aider à trouver les solutions d'une équation.
- conseils visant à amener l'élève à analyser la situation qui lui est proposée
- décomposition de la démarche à effectuer, l'élève étant alors guidé étape par étape, si nécessaire, jusqu'à la solution.
(exemple : dans CARRES et SOMMES 2, un peu de géométrie, l'élève ayant à trouver les couples solutions d'une équation, s'il est en difficulté, se voit proposer de fixer une des 2 variables puis de calculer l'autre. Il sera guidé dans cette démarche).
- remarques attirant l'attention de l'élève sur le fait qu'il s'est limité à certaines solutions, il est alors invité à découvrir les autres.
(Dans l'exemple précédent, les couples comportant des nombres négatifs, des nombres décimaux).

- commentaires amenant à la prise de conscience de l'erreur commise.
(exemple : dans CARRES et SOMMES 2, sommes et carrés (vocabulaire), l'élève ne trouvant pas la phrase correspondant à l'expression mathématique proposée peut se tromper car il confond double et carré, ou parce qu'il ne maîtrise pas l'ordre des parenthèses, voire pour les deux raisons. Son erreur étant analysée, on lui indiquera à quel niveau elle se situe.

3.5- Critères d'évaluation

3.5.1- après utilisation

Le didacticiel exécuté, on souhaite que le comportement de l'élève ait progressé sur les points suivants:

- différencier des phrases utilisant les même mots, mais ayant des sens différents,
- traduire du français en langage mathématique et vice-versa,
- différencier les écritures telles que $(x + y)^2$ et $x^2 + y^2$,
- retenir l'identité $(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy$,
- réaliser qu'il existe un lien profond entre algèbre et géométrie,
- effectuer plus sûrement des calculs élémentaires,
- comprendre les questions avant de répondre,
- lire correctement !...
- ...Bref! avoir davantage de rigueur dans la démarche, et d'esprit critique vis à vis d'une réponse.

3.5.2- pendant l'utilisation

Les critères d'évaluation sont :

...% de réussite, et il y a alors affichage du score avec commentaires.

4. Spécifications informatiques

Les sorties ne sont proposées qu'après le traitement complet de chaque exercice : Ceci est un choix pédagogique.

En effet, le didacticiel propose des exercices dont chacun, avec ses nombreuses explications fournies à la demande ou en fonction de l'erreur commise par l'élève, forme un tout nécessaire à la compréhension du suivant. Il paraît donc évident que, seul l'élève qui arrivera à la fin d'un exercice avec un résultat satisfaisant pourra aborder avec profit le suivant.

D'autre part, la possibilité est laissée à l'élève de s'arrêter à la fin de chaque exercice ; son résultat est alors enregistré sur un fichier élève.

Lorsqu'il retravaillera avec ce logiciel, ses résultats lui seront rappelés s'il le souhaite, et il pourra reprendre en fonction de ceux-ci.

Consultation des résultats :

L'élève qui désire consulter ses résultats, choisit l'option 3 au niveau du premier menu, il lui suffit alors d'indiquer son nom pour avoir accès aux renseignements désirés.

Le professeur, quant à lui, a accès aux résultats de tous les élèves.

Pour obtenir le menu "PROF", il lui suffit, après avoir sélectionné l'option 3 du premier menu, d'entrer comme nom : PROF.

Les résultats peuvent être sortis sur imprimante.

Remarques concernant l'utilisation de quelques touches privilégiées:

- La touche ?, lorsqu'elle apparaît en bas, à droite de l'écran, indique à l'élève qu'il peut avoir accès à une aide, en appuyant sur la touche ?.
- Lors d'une saisie, on peut effacer à l'aide de la touche flèche gauche.
- On termine une saisie par l'appui sur la touche ENTREE
- On passe à la page suivante par appui sur la touche flèche droite.
- Sur THOMSON, les caractères "exposant" n'existent pas au clavier.

On pourra obtenir "le carré" et "le cube", en faisant précéder la saisie du 2 ou du 3 par l'appui sur la touche E.
(Ces explications sont notifiées à l'élève dans le programme).

Quelques exercices supplémentaires :

1 Applications numériques

Connaissant l'expression $(a+b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$, on peut effectuer facilement certains calculs.

Observe :

$$103^2 = (100 + 3)^2 = 100^2 + 3^2 + 2 \times 100 \times 3 = 10000 + 9 + 600 = 10609$$

A toi :

$$1001^2 = (1000 + \quad)^2 = \quad + \quad + \quad =$$
$$34^2 = (30 + \quad)^2 =$$

....

2 Développements

Attention, il ne doit plus y avoir de parenthèses dans le résultat.
Donne la forme développée réduite :

Exemple : $(x + 5y)^2 = x^2 + 10xy + 25y^2$

A toi :

$$(x + y)^2 =$$
$$(2x + y)^2 =$$
$$(x + 3y)^2 =$$
$$(3a + 8b)^2 =$$
$$(4/3x + 5/2y)^2 =$$

.....