

I. Considérations pédagogiques et techniques.

Enseigner les mathématiques aux collégiens ou aux Lycéens en 2008, c'est participer à la construction de l'élève citoyen en développant leur curiosité, leur esprit critique, en les aidant à structurer leurs connaissances, et en les amenant progressivement à acquérir les compétences du cycle par différents moyens, y compris par l'utilisation raisonnée de nouveaux outils numériques. Dans cet apprentissage des mathématiques, la maîtrise du calcul et, par extension, l'algèbre jouent un rôle primordial pour faciliter la bonne insertion de l'élève dans son univers réel.

Avec l'évolution rapide de la puissance des ordinateurs et leur généralisation dans la sphère éducative et familiale, il devient maintenant possible de réaliser certains projets difficilement réalisables il y a encore quelques années. Ainsi, durant l'année 2005, et après avoir abandonné pendant 13 années la programmation, j'ai entrevu la possibilité de réaliser un calculateur virtuel, à vocation pédagogique, qui puisse aider l'élève dans son travail personnel en validant ce qu'il réalise et en lui rappelant, éventuellement, les règles de base du calcul algébrique.

Il s'agissait aussi de 'gommer' certains défauts des calculatrices usuelles (*affichage unique du résultat; indifférenciation valeur exacte ou approchée, arrondi et troncature, affichage des nombres sans séparation par groupe de 3..., contenu des mémoires uniquement numérique, pas de personnalisation au niveau d'études, etc.*), et d'ajouter des fonctionnalités nouvelles afin d'obtenir bien plus qu'un simple outil à calculer en essayant de conforter ou développer intuitivement chez l'utilisateur jeune, l'appropriation de la connaissance des nombres (*de la numération à l'importance de l'ordre de grandeur, en passant par les écritures fractionnaires et radicales*) pour que les travaux effectués ensuite prennent véritablement toute leur vraie dimension dans le vaste environnement numérique de l'élève.

Il était également prévu, par la suite, de greffer sur le calculateur des modules additionnels de calcul mental, de cours et d'exercices ainsi que l'étude graphique d'expressions (grapheur). Ceci reste à faire...

Progressivement, les travaux ont abordé certains points du programme de Lycée (arithmétique, Sd degré, modules de vérifications, créations d'algorithmes et fonctions,...) en ciblant certains compléments actuellement inexistantes ou pour lesquels le calculateur procure une plus simple ou plus grande souplesse d'utilisation.

Il a fallu parfois faire des choix de programmation {puissance 'et/ou' confort d'utilisation 'et/ou' choix pédagogique}. L'aspect pédagogique procuré, relativement à un public de jeunes apprenants, a toujours été privilégié.

Observant que les élèves aimaient manipuler des objets animés et la technologie 'flash' se généralisant sur le web, le choix du langage s'est rapidement orienté vers ActionScript 2 qui permettait la diffusion simple dans une page web. Il a d'abord fallu réaliser l'interpréteur/parseur du calculateur qui soit capable de comprendre la quasi-totalité des écritures mathématiques rencontrées (*ActionScript2 n'est pas muni de la possibilité de calculer une expression entrée. Les programmeurs se tournent alors vers un autre langage beaucoup plus spécialisé pour la circonstance ou utilise parfois l'interpréteur d'Internet explorer de Microsoft (voir TD ActionScript Eric Schrafstetter CUFCo – Université d'Angers) en perdant le pouvoir d'animation reconnu de flash et la maîtrise du champ des fonctions et de la forme des écritures mathématiques*). Cela a été la partie la plus laborieuse du travail.... A contrario, cet interpréteur est maintenant totalement évolutif et modifiable au gré des besoins.

La taille mémoire du calculateur, progressivement de plus en plus importante, m'a fait renoncer à le diffuser sous forme de page web pour l'instant (*éventuellement une version allégée par la suite..*).

Ce calculateur/vérificateur sera capable de donner à l'élève des éléments qui permettent de lui dire, avec quasi certitude, au fil du développement de son travail, s'il a bon ou s'il a faux (*en numérique et littéral*). Cela devrait accroître la confiance en lui, le stimuler et l'habituer à l'importance d'une bonne auto-vérification. Une fois le constat effectué, l'élève devra peut-être remédier à ses erreurs. Là aussi, il faut pouvoir lui donner (*ou rappeler*) simplement des éléments de cours, directement accessibles, qui lui permettront de se corriger facilement jusqu'à la bonne validation de son calcul. L'élève est ainsi mis dans une situation « active » pour apprendre son cours.

Un calculateur scientifique offrira aussi, dans son aspect restreint de « calculette », une certaine puissance de calcul dont ne dispose pas l'élève dans son approche non instrumentée. Au collège, c'est toute la diversité des approches calculatoires que l'on exploite sans exclusive : calcul mental, calcul écrit, papier/crayon ou instrumenté, résultat exact ou approché, ordre de grandeur, en faisant comprendre à l'élève, à chaque fois, dans quel but l'on utilise tel ou tel procédé calculatoire.

Certains apprentissages en sixième demandent une approche écrite ou mentale stricte alors qu'en quatrième ou troisième l'enchaînement plus complexe de séquences de calcul nécessitent que les élèves se concentrent exclusivement sur ces enchaînements, la calculatrice évitant ainsi à l'élève une surcharge calculatoire qui pourrait le faire dévier de la stratégie des raisonnements effectués.

Les programmes officiels, ainsi que les consignes de l'Inspection, insistent aujourd'hui sur la nécessité d'utiliser les calculatrices, le calcul mental, le tableur et la géométrie dynamique. Il n'est pas spécialement

question de remplacer ce qui se fait déjà très bien en classe sans vidéo projecteur ou ordinateur mais surtout d'utiliser le « plus » que donne les nouveaux outils (*facilité, rapidité, animation, conjecture, puissance de traitement,...*). Il s'agit aussi de mettre en œuvre assez rapidement des apprentissages algorithmiques (*programmes de calcul, fonctions,...*).

Bien évidemment, permettre à l'élève de valider une réponse avec un calculateur, c'est aussi **l'obliger à détailler le cheminement de son calcul** pour passer, éventuellement, d'un enseignement où la réponse a un « poids » à un enseignement où c'est le cheminement du calcul qui devient l'unique priorité. Cela implique une certaine rigueur. Mais, cette rigueur dans le détail du raisonnement n'est-elle pas ce qui manque le plus souvent aux élèves en difficulté?. N'est-elle pas, quel que puisse être son niveau d'études, le passage incontournable vers sa progression?.

Ainsi, à titre d'exemple simple, l'élève qui calcule $\frac{2}{3} + \frac{3}{4}$ saura que cela ne fait pas $\frac{5}{7}$, comme on le voit encore trop souvent, mais $\frac{17}{12}$. C'est un pas en avant!. Il lui restera alors à comprendre son erreur et se corriger (*avec l'aide fournie par exemple*).

Il y a 30/40 ans nous étions souvent dans l'obligation de trouver la réponse à tous nos problèmes numériques à l'aide de calculs manuels. Aujourd'hui, dans tous les cas de calculs écrits, la machine donne la réponse à notre place. Cette réponse n'a donc plus du tout la même valeur utilitaire arrivée à un certain stade... Il semble même qu'il faille diminuer, dans l'esprit de nombreux jeunes, l'importance de la réponse peut-être trop souvent mise en avant par certaines remarques: « tu as faux, ce n'est pas la bonne réponse! » ou inconsciemment en ne valorisant parfois que cette réponse ?.

Un autre aspect pernicieux de la mise en valeur trop importante de la réponse est l'utilisation intempestive de la calculatrice. On observe des élèves qui rendent des copies où très peu de calculs sont détaillés. Certains se contentent même de taper sur les touches de leur 'calculette', parfois sans trop savoir ce qu'ils font. Il y a alors souvent quelques bonnes réponses quand même...et l'élève ne comprend pas que l'on refuse de les noter !.

Il y a donc un message fort à faire passer à ces élèves pour qui la réponse, même venue de nulle part, est parfois une fin en soi.

Attention, même s'il utilise une calculatrice, il est toujours aussi indispensable que l'élève maîtrise le calcul écrit, particulièrement au sortir de l'école primaire, afin qu'il assimile et développe les mécanismes du sens des opérations. Il est même nécessaire de continuer à en entretenir ces mécanismes au collège. Mais on ne lui demandera plus aucune virtuosité sur des calculs trop lourds...

Que l'on soit un élève de 6^{ème} devant effectuer des divisions euclidiennes ou étudier les rouages de la proportionnalité, un élève de 5-4^{ème} absorbé par l'étude des nombres relatifs ou fractionnaires et manipulant les différentes écritures d'un même nombre, un élève de 3^{ème} étudiant les radicaux, les identités remarquables, les développements et factorisations ou résolvant des systèmes à deux inconnues, ou encore un lycéen étudiant des équations du second degré, les fonctions, et commençant l'apprentissage de la programmation de séquences de calculs complexes, MagiCalculator saura valider la progression des étapes du travail effectué et conseiller l'élève dans sa démarche scientifique. Le calculateur sera également capable de vérifier, avec une précision très importante, toutes les transformations de calcul littéral (*développements, factorisations, réductions, équations*) proposées. Sur ce point, le calculateur ne fait pas le travail à la place de l'élève... mais lui indique, à chaque stade de son développement, si ce qu'il fait est juste. Il place donc l'élève dans une situation idéale pour se corriger et progresser.

Il faudra également comprendre que cet outil est aussi, au stade actuel, un appoint au travail personnel de l'élève et qu'il n'a pas vocation à être utilisé systématiquement en mode calcul. En l'utilisant en mode « vérification », il complétera ainsi toutes les autres approches numériques qui ont fait leurs preuves et se comportera comme un exerciciel. Il n'a pas non plus vocation première à être utilisé systématiquement en classe (*la simple « calculatrice » suffit souvent amplement*) même si certaines de ses fonctions d'affichage, élaborées dans un but pédagogique (*développement en fractions continues, arrondis, troncatures, écritures scientifiques, ingénieur, en irrationnel quadratique ou fraction de Pi*), ses capacités à différencier valeur exacte et approchée ou à créer simplement des « algorithmes ou programmes » de calcul, pourraient aussi être utilisées ponctuellement pour illustrer une leçon sur les nombres ou étudier les premiers édifices des 'séquences de calculs'...

Lorsque les modules de calcul mental et exerciciels seront effectifs, le calculateur pourra servir « d'entraîneur » à l'élève.

MagiCalculator est aussi un calculateur compatible avec un traitement de textes, qui pourrait intéresser ceux qui font du calcul scientifique de base, qui travaillent avec un micro ou leur portable et qui doivent conserver une trace écrite de leurs expressions, calculs et résultats, ou qui doivent élaborer leurs propres fonctions et programmes.

A l'issue de deux années de travail, le projet a été transmis à l'Inspection Pédagogique Régionale de l'Académie de Lille en mars 2007. Une première évaluation positive de MagiCalculator a été effectuée, en mars/avril/mai 2007, par le corps des IA-IPR de mathématiques. Messieurs GOSSE et GOUY (Inspecteurs

d'Académie-IPR) ont proposé que MagiCalculator soit diffusé par l'intermédiaire du site académique. J'ai donné mon accord de principe moyennant la finalisation plus aboutie du projet (*ce qui était presque le cas fin février 2008*) et dans la mesure où autant d'heures de travail ne peuvent être réservées à mes seuls élèves. MagiCalculator a ainsi énormément évolué depuis un an.

Cette version, actuellement inachevée, s'appelle MagiCalculatorV2.3. Elle est très intuitive à utiliser, son interface s'adapte au niveau de l'utilisateur pour l'aider à calculer ou vérifier, du CM à la terminale, la plus grande partie de son travail algébrique. L'interface est nécessairement un peu ludique pour s'adapter à de jeunes élèves { *mais ne nous y trompons pas!*. Derrière son look "calcullette" MagiCalculator cache, avec sa puissance de traitement, bien plus qu'une simple calculatrice...et certaines fonctionnalités (*aide continue à l'utilisation, affichages multiformes, fractions continues, curseur de précision, différenciation valeur exacte-valeur approchée...*) tentent d'apporter une valeur cognitive aux mécanismes naturels d'appropriation de la notion de nombres}. Son interaction avec un traitement de texte lui donne une grande souplesse d'emploi.

Le calculateur permettra très facilement, même avec de jeunes élèves, de commencer à construire des programmes ou élaborer des fonctions à une ou plusieurs variables (*les fonctions reviennent en "force" dans les nouveaux programmes de 3ème*), utilisables 'illico' dans tous les calculs, de façon récursive, du plus simple au plus complexe, développant ainsi considérablement les potentialités du calculateur. Cette possibilité pourra aussi intéresser les lycéens qui souhaitent compléter l'étude traditionnelle des fonctions (*avec création, composée, étude numérique*) proposée par les calculateurs scientifiques commerciaux d'usage courant. Il est également possible d'éditer, enregistrer, restaurer différents travaux et ainsi restituer tout le contexte du travail effectué.

Depuis juillet 2007, une évolution du langage ActionScript 2 est arrivée en France. Elle n'est que partiellement compatible avec la version antérieure. Ce nouveau langage (ActionScript 3) devient totalement orienté objet et permet un gain de puissance de l'ordre de 500 à 800 %. Aussi, MagiCalculatorV2.3, un peu lent parfois..., pourrait devenir MagiCalculatorV3.0 et ainsi évoluer significativement en puissance et rapidité de calcul pour s'adapter facilement à certains algorithmes très 'lourds'.

MagiCalculator, dans cette version 2.3 inachevée, est accessible aux élèves et enseignants intéressés. Pour l'installer, télécharger le fichier « **instalMagiCalculatorV2.3.exe** ». Pour le désinstaller, il suffit d'actionner le fichier **uninstal** qui se trouve dans **C:\MagiCalculatorV2.3**.

Après l'installation, une icône apparaît sur le bureau



A ce jour, MagiCalculator c'est 3,5 années de travail, 34 000 lignes de code, un guide d'utilisation et des premiers modules d'aide à l'utilisation et de cours.... Aussi, si vous avez des idées de développement, des bugs à signaler, ou si vous souhaitez me faire part de votre expérience, vous serez les bienvenus.

Pour le présent, il me faut poursuivre et achever la conversion de actionScript 2 vers actionScript 3 pour gagner en puissance, puis élaborer un module de calcul mental pour l'élève et envisager un grapheur adapté.

Il serait possible, si des enseignants souhaitent faire partager leurs travaux, d'en faire une diffusion par le Web.

Mes chaleureux remerciements à Monsieur Warnault, chargé de mission dans l'académie, pour son soutien dans ce long projet et qui m'a alloué une partie de son espace web afin d'y installer MagiCalculator et le faire connaître.

Bon Travail avec MagiCalculator
Régis Mahieux

<http://blogmaths.info/magicalculator>
<http://www.magicalculator.com>

regis.mahieux@magicalculator.com

MagiCalculator existe en version (« pleine ») installable sur PC-Windows ainsi qu'en version « applet » qui s'intègre dans une page web ou fichier pdf (acrobat>=9).

Ce manuel d'aide (*au format .pdf*) est téléchargeable depuis le calculateur : 'Aide > Manuel d'utilisation'. Il comporte des signets et une table des matières avec liens directs sur les différentes parties des rubriques. Il peut donc être laissé constamment ouvert.

Des aides de cours sont parfois utilisables selon le contexte.


Elles s'intègrent dans le calculateur par le format **.swf** sur la version « pleine Windows » installable, et par le format **pdf** (téléchargeable) sur les versions en ligne ou pdf (« applet »).

II. Les points forts de MagiCalculator.

MagiCalculator est toujours en cours d'élaboration et vous êtes en possession d'une version 2.3.2

Un module de calcul mental pour les Collégiens ainsi qu'une aide de cours personnalisée restent encore à élaborer et viendront se greffer progressivement.

Des modules de tracés graphiques ainsi que des exercices sont également envisagés par la suite.

Vous pouvez redimensionner la fenêtre de travail du calculateur avec la souris mais, pour travailler avec suffisamment de confort, il est utile d'avoir le plus grand espace de travail possible (il est donc conseillé de mettre MagiCalculator en mode plein écran, éventuellement en appuyant sur  en haut à droite).

Vous choisirez la couleur de fond qui vous convient le mieux [[paramétrages](#) > [couleur de fond](#)] selon votre sensibilité visuelle ou votre goût...

Il est possible d'ouvrir en même temps plusieurs calculateurs pour, éventuellement, travailler simultanément de l'un à l'autre.

La saisie peut se faire en une ou deux dimensions (1D ou 2D). La saisie en 1D permettra partout les copier/coller particulièrement efficaces. En 2D, l'écriture sera la plus proche de l'écriture naturelle (*il y a quand même possibilité de faire des copier/coller mais moins simplement*).

MagiCalculator convertit automatiquement les expressions 1D \leftrightarrow 2D et les affiche simultanément. On peut donc ne pas trop se soucier de la dimension de la saisie et la transformer autant que nécessaire.

Il est conseillé d'avoir un ordinateur assez puissant pour effectuer rapidement certains calculs avec MagiCalculator 2.3. Une version 3.0 (*ultérieure en actionScript3*) devrait permettre un plus grand confort pour tous les types d'appareils.

► La précision.

MagiCalculator permet tous les calculs avec une précision minimale de 10^{-13} .

Mais, cette précision est souvent très supérieure et reste inexploitée dans les affichages.

Les nombres calculés peuvent être infiniment grands ou infiniment petits (10^{+308} et 10^{-324}).

► Le respect de l'écriture mathématique.

MagiCalculator permet de calculer ou vérifier des expressions algébriques complexes tout en reproduisant fidèlement l'écriture mathématique courante et simplifiée (*ce qui est indispensable pour des collégiens qui ne maîtrisent pas les différentes notations*). Pas de « contorsion » compliquée, la transcription est toujours quasi-intégrale. On peut ou non utiliser les signes « * » quand ils ne sont pas nécessaires. Sur ce point, MagiCalculator se rapproche beaucoup de toutes les écritures mathématiques naturelles.

A titre d'exemple :

$3*B + 2*\sqrt{2} + 5*[\sqrt{3}/2 + 2*\sqrt{6}/5] *(3*\pi + 5*D - H*\cos(60))$ (*écriture « élève » non simplifiée*)

peut devenir :

$3B + 2\sqrt{2} + 5[\sqrt{3}/2 + 2\sqrt{6}/5] (3\pi + 5D - H\cos 60)$ (*écriture mathématique simplifiée*).

{les fonctions trigonométriques, comme d'autres, s'écrivent ou non avec parenthèses}.

$[\frac{1}{4}\pi\sqrt{5} + \frac{2}{7}\sqrt{80}][2\sqrt{50} - \frac{3}{8}\cos 30]$ ou $2.5y(1/2 - 4/5)[3.2B^2 - 3*10^3 + 4t^2]$ sont compris sans

transformation par le calculateur.

La plupart des affichages de nombres comportent des espaces afin de les rendre parfaitement lisibles et compatibles avec les recommandations d'écriture (*particulièrement chez les jeunes élèves*).

L'afficheur principal utilise également des espaces pour l'affichage des nombres décimaux.

► L'affichage multiple.

Les résultats sont affichés en temps réel et simultanément sous plusieurs formes :

- l'écriture décimale (arrondie ou tronquée),
- l'écriture scientifique ou ingénieur (scientifique par défaut),
- l'écriture radicale si elle existe (sous sa forme dénominateur irrationnel et rationnel),
- l'écriture en irrationnel quadratique, si possible, sous forme simple $(a+b\sqrt{c})/d$
- l'écriture en somme de deux radicaux, si possible (par exemple $14\sqrt{2} - 3\sqrt{7}$ ou $[4\sqrt{2} + 2\sqrt{5}]/13$)
- l'écriture en fraction de π lorsqu'elle existe. Les résultats de certains calculs trigonométriques (ou avec le cercle et la sphère) en mode radians, peuvent ainsi être exprimés à l'aide d'une valeur exacte.
- l'écriture fractionnaire simplifiée (égale ou approchée à $< 10^{-13}$ près) du nombre,
- l'écriture fractionnaire approchée de la valeur arrondie ou tronquée.

{la liste complète des premières fractions continues qui approchent le nombre peut être demandée : touche 'FC'}

Il est possible de paramétrer les affichages du résultat : on peut activer/désactiver tous les affichages.

Les résultats en irrationnels quadratiques ou somme de radicaux sont cherchés systématiquement sous une forme simple. Cette recherche est complexe et nécessite de la puissance. Il est possible de la « forcer » sur des formes plus complexes à l'aide de la touche 'forcer l'affichage radical'. Cette recherche peut durer 6/8 secondes et utilise le dernier résultat affiché. Sa qualité dépend de la puissance de votre ordinateur { « Paramétrages/Tester le puissance » et « XII. Compléments sur les affichages. »}.

Pour des raisons pédagogiques, j'ai souhaité que l'affichage fractionnaire soit double : il y a d'abord la fraction égale ou approchée (à 10^{-13} ou 10^{-14} près) du résultat exact, puis l'écriture fractionnaire du résultat approché selon la précision demandée (à l'aide du curseur de précision) par l'utilisateur.

Les résultats fractionnaires ont été calculés à l'aide d'un algorithme basé sur le développement en fractions continues d'un nombre réel, ce qui fait que l'on a les fractions irréductibles les plus proches qui encadrent ou égalent le résultat. L'algorithme de calcul trouve quand même ici ses limites à environ 10^{-14} près du résultat exact. Les réduites calculées s'arrêtent donc à ce stade (34 pour le nombre d'or, 12 pour Pi, 18 pour $\sqrt{2}$).

Par exemple :

- en affichant π (3.1415...) on a **4 272 943 / 1 360 120** comme meilleure approximation et en variant de 1 à 12 décimales on obtient des approximations fractionnaires successives de π :
22 / 7 ; 333 / 106 ; 355 / 113 ; 103 993 / 33 102 ; 312 689 / 99 532 ; 833 719 / 265 381.
- en affichant $2\sqrt{2}$ (2.828427124746...) on a **3 215 042 / 1 136 689** comme meilleure approximation et on obtient
3/1 ; 14/5 ; 17/6 ; 82/29 ; 478/169 ; 577/204 ; 2 786/985 ; 16 238 / 5 741 ; 19 601 / 6 930 ; 94 642 / 33 461 ; 551 614 / 195 025 ; 665 857 / 235 416 comme approximations fractionnaires successives en faisant varier la précision.

Il est également possible, en appuyant sur la touche 'FC' **FC** d'obtenir la liste complète des fractions continues du nombre avec leurs approximations successives ainsi que l'écart séparant la fraction du nombre exact.

Ici le nombre « d'or » $[1+\sqrt{5}]/2$

On observe l'approche progressive du nombre par une suite de fractions continues qui converge vers ce nombre en l'encadrant alternativement par défaut et par excès. { On peut copier/coller les résultats dans un traitement de texte (souris) }.

Fractions continues début fin

J'ai calculé 34 fractions continues pour approcher le nombre: **1.618 033 988 749 89**
ou = $[1+\sqrt{5}]/2$

Fract 1: 1 / 1 ou 1 écart: -0.62
Fract 2: 2 / 1 ou 2 écart: 0.39
Fract 3: 3 / 2 ou 1.5 écart: -0.12
Fract 4: 5 / 3 ou 1.666 666 666 666 67 écart: 0.049
Fract 5: 8 / 5 ou 1.6 écart: -0.019
Fract 6: 13 / 8 ou 1.625 écart: 0.007
Fract 7: 21 / 13 ou 1.615 384 615 384 62 écart: -0.0027
Fract 8: 34 / 21 ou 1.619 047 619 047 62 écart: 0.0011
Fract 9: 55 / 34 ou 1.617 647 058 823 53 écart: -0.00039
Fract 10: 89 / 55 ou 1.618 181 818 181 82 écart: 0.00015
Fract 11: 144 / 89 ou 1.617 977 528 089 89 écart: -0.000057
Fract 12: 233 / 144 ou 1.618 055 555 555 56 écart: 0.000022
Fract 13: 377 / 233 ou 1.618 025 751 072 96 écart: -8.3*10⁻⁶
Fract 14: 610 / 377 ou 1.618 037 135 278 51 écart: 3.2*10⁻⁶
Fract 15: 987 / 610 ou 1.618 032 786 885 25 écart: -1.3*10⁻⁶
Fract 16: 1 597 / 987 ou 1.618 034 447 821 68 écart: 4.6*10⁻⁷
Fract 17: 2 584 / 1 597 ou 1.618 033 813 400 13 écart: -1.8*10⁻⁷
Fract 18: 4 181 / 2 584 ou 1.618 034 055 727 55 écart: 6.7*10⁻⁸
Fract 19: 6 765 / 4 181 ou 1.618 033 963 166 71 écart: -2.6*10⁻⁸

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

Fractions continues début fin

J'ai calculé 34 fractions continues pour approcher le nombre: **1.618 033 988 749 89**
ou = $[1+\sqrt{5}]/2$

Fract 16: 1 597 / 987 ou 1.618 034 447 821 68 écart: 4.6*10⁻⁷
Fract 17: 2 584 / 1 597 ou 1.618 033 813 400 13 écart: -1.8*10⁻⁷
Fract 18: 4 181 / 2 584 ou 1.618 034 055 727 55 écart: 6.7*10⁻⁸
Fract 19: 6 765 / 4 181 ou 1.618 033 963 166 71 écart: -2.6*10⁻⁸
Fract 20: 10 946 / 6 765 ou 1.618 033 998 521 8 écart: 9.8*10⁻⁹
Fract 21: 17 711 / 10 946 ou 1.618 033 985 017 36 écart: -3.8*10⁻⁹
Fract 22: 28 657 / 17 711 ou 1.618 033 990 175 6 écart: 1.5*10⁻⁹
Fract 23: 46 368 / 28 657 ou 1.618 033 988 205 33 écart: -5.5*10⁻¹⁰
Fract 24: 75 025 / 46 368 ou 1.618 033 988 957 9 écart: 2.1*10⁻¹⁰
Fract 25: 121 393 / 75 025 ou 1.618 033 988 670 44 écart: -8*10⁻¹¹
Fract 26: 196 418 / 121 393 ou 1.618 033 988 780 24 écart: 3.1*10⁻¹¹
Fract 27: 317 811 / 196 418 ou 1.618 033 988 738 3 écart: -1.2*10⁻¹¹
Fract 28: 514 229 / 317 811 ou 1.618 033 988 754 32 écart: 4.5*10⁻¹²
Fract 29: 832 040 / 514 229 ou 1.618 033 988 748 2 écart: -1.7*10⁻¹²
Fract 30: 1 346 269 / 832 040 ou 1.618 033 988 750 54 écart: 6.5*10⁻¹³
Fract 31: 2 178 309 / 1 346 269 ou 1.618 033 988 749 65 écart: -2.5*10⁻¹³
Fract 32: 3 524 578 / 2 178 309 ou 1.618 033 988 749 99 écart: 9.5*10⁻¹⁴
Fract 33: 5 702 887 / 3 524 578 ou 1.618 033 988 749 86 écart: -3.6*10⁻¹⁴
Fract 34: 9 227 465 / 5 702 887 ou 1.618 033 988 749 91 écart: 1.4*10⁻¹⁴

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

Cet aspect du calculateur devrait permettre l'assimilation beaucoup plus intuitive des différentes écritures d'un même nombre (*il pourrait même servir de développement pédagogique en classe*).

MagiCalculator est muni d'un curseur de précision (0 à 12: selon le nombre de chiffres du résultat que l'on désire afficher). Cette précision peut varier en temps réel. Le calculateur recalcule alors les résultats instantanément. On peut donc voir l'évolution d'une écriture décimale arrondie ou tronquée ainsi que, comme dit ci-dessus pour les nombres π et $2\sqrt{2}$, l'évolution fractionnaire de l'approche de ces résultats.

Lorsque MagiCalculator détecte qu'une écriture radicale (ou irrationnel quadratique, somme de deux radicaux ou fraction de π) est possible, il l'affiche. Ainsi, à titre d'exemple, si l'on calcule (en degrés) $\cos(30)$ on aura certes $\approx 0.866\ 025\ 4\dots$ mais aussi l'écriture radicale $\sqrt{3}/2$ (mais certaines calculatrice collège le font également), l'approche fractionnaire $\approx 3\ 161\ 340 / 3\ 650\ 401$ et l'écriture scientifique $8.660\ 254 \times 10^{-1}$.

De même si l'on demande $\cos 30/\sin 45$ on aura $\approx 1.224\ 744\ 9\dots$ et $\sqrt{(3)}/\sqrt{(2)}$ ou $\sqrt{(6)}/2$ etc..

$[\sqrt{7}+2\sqrt{5}]^2$ donnera = $27+4\sqrt{(35)}$; $8\cos 30 + 4\sin 45 = 2\sqrt{2} + 4\sqrt{3}$;

$2\cos(0.5) = 2\pi/3$ ou $0.6666\dots\pi$ (en mode radian).

Cette approche précise et multiple dans le résultat est certainement l'un des points les plus innovants du calculateur et le différencie de ce qui existe. Voir également : [Les afficheurs](#).

► La saisie des expressions à calculer ou vérifier.

Les expressions à calculer ou vérifier seront saisies à la souris, au clavier ou à l'aide de copier/coller d'expressions issues d'un traitement de textes (*bloc-notes windows, Word, ...*).

Une zone de saisie « clavier » permet toutes les insertions, sélections, suppressions et les « copier/coller » classiques. On pourra ainsi entrer des expressions préparées à l'avance à l'aide d'un traitement de textes pour les calculer rapidement et avec facilité.

Le nombre de caractères que peut contenir la zone de saisie a été limité à 195 caractères (ce qui correspond au nombre maximal de caractères affichables sur l'afficheur en 1D). Pour les longues saisies, les découper en employant les mémoires d'expressions Ex1,...,Ex5.

Inversement, il sera possible de conserver dans un traitement de texte toutes les expressions calculées avec tous les résultats éventuels.

Un bloc-notes intégré permet éventuellement de servir de zone de liaison dans les deux sens.

Cette interaction entre MagiCalculator et un traitement de texte va procurer un grand confort de travail tout au long de l'utilisation du calculateur. La saisie en 2 dimensions permet également le copier/coller mais avec les 'balises' de délimitation des fractions en 2D. C'est donc moins direct...

Les zones de texte ne permettent pas l'affichage avec exposant. Le calculateur est donc régulièrement muni d'un afficheur permettant une bonne traduction de l'écriture mathématique de l'expression saisie.

► Les mémoires.

Les mémoires {A..D F ..I et a, b, c, d, x, y, z, t} stockent de nombreuses informations. En faisant appel aux mémoires, on aura donc toujours le résultat calculé (*en décimal, fractionnaire et/ou radical*) mais aussi l'expression algébrique qui a servi au calcul. Ceci permettra de mieux se repérer et d'utiliser soit le résultat décimal soit l'expression calculée lorsque l'on souhaite intégrer une mémoire dans un nouveau calcul. (voir également: [Les Mémoires](#)).

► Les enregistrements et restaurations.

MagiCalculator enregistre son travail chaque fois que vous le quittez (*uniquement par le menu <Quitter> ou <Fichier/Quitter>*). Ainsi, il se remet automatiquement dans sa configuration dernière lorsque vous retravaillez avec lui plus tard.

Vous avez également la possibilité de sauvegarder 8 configurations de travail différentes (*elles sont appelées MagiCalculator1.. à ..8. Les mémoires, expressions calculées et configurations sont mémorisées*) pour pouvoir les restaurer le moment voulu.

Sous windows, avec la version installable, ces sauvegardes se font dans :

C:\Documents and settings\NomUtilisateur\ApplicationData\Macromedia\FlashPlayer\#SharedObjects\localhost\MagiCalculatorV2.3 Les fichiers s'appellent **MagiCalculator0.. à ..8.sol**.

Avec la version en ligne ou pdf, les sauvegardes ne se font pas à la même adresse. Ainsi, il y a cumul des sauvegardes (entre version pleine et applet web ou pdf) sans interférences entre-elles.

Il serait donc pratiquement possible d'échanger de tels fichiers entre utilisateurs. Le langage ActionScript, prévu pour le web, a été élaboré sans possibilité d'enregistrer sur le disque de l'utilisateur afin de le « sécuriser » au maximum. Certains enregistrements 'passifs' peuvent se faire quand même à l'aide d'un 'SharedObject' (surtout utilisés pour enregistrer des scores de jeux en ActionScript).

Il est également possible de réinitialiser partiellement ou totalement le calculateur pour remettre à zéro ses données (*expressions et/ou mémoires*). Il peut ainsi retrouver sa configuration d'origine, au moment de la première utilisation. Les sauvegardes (1.. à ..8) ne seront bien sûr pas affectées par cette réinitialisation. Seule MagiCalculator0 (*qui sauvegarde continuellement l'état du calculateur*) sera modifiée si vous quitter MagiCalculator, après votre réinitialisation, en enregistrant son nouvel état.

Le 'SharedObject' détecte automatiquement l'adresse du calculateur qui le sollicite et refusera d'échanger ses données si cette adresse n'est pas la même que celle du calculateur qui a 'stocké' les données. Aussi, si vous travaillez toujours à partir du même calculateur (celui qui est installé par l'installateur) alors cela ne posera aucun problème de récupération de données. Par contre, si vous avez mis sur un autre support (clé USB, cd, etc...) le calculateur **MagiCalculatorV2.3.exe** alors il fonctionnera mais ne pourra récupérer les données antérieures que s'il se trouve dans un répertoire \MagiCalculatorV2.3\.

Par exemple sur une clé Usb : H:\MagiCalculatorV2.3\ **MagiCalculatorV2.3.exe**

Il y a toujours la possibilité d'ouvrir plusieurs calculateurs en même temps pour, éventuellement, calculer de l'un à l'autre simultanément et faire des copier/coller (très utile dans certaines circonstances nécessitant de nombreux calculs partiels).

L'espace de sauvegarde pour le 'SharedObject' sur l'ordinateur est assez faible (100 ko). Il tient à ce qui a été prévu par les concepteurs de Flash et du langage ActionScript2. Si vous êtes plusieurs utilisateurs déclarés et sauvegardez des configurations riches ou en quantité (maximum de 8), il peut arriver que le logiciel vous demande d'augmenter cet espace à l'aide du message suivant :

Il est alors conseillé de porter cet espace

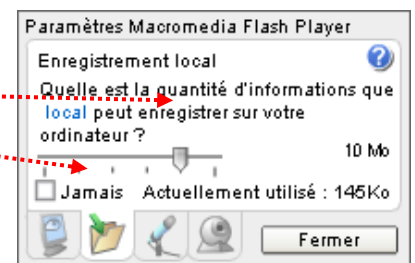
A 10 Mo ou plus comme le montre la fenêtre

Vous pouvez aussi, **et c'est conseillé**, porter d'office cet espace à 1 ou 10Mo avant l'apparition du message en cliquant sur le bouton droit de la souris lorsque vous êtes sur MagiCalculator .

(paramètres :dossiers



Voir également : [Les enregistrements et restaurations.](#)



► Les fonctions utilisateur (créées par l'utilisateur).

MagiCalculator permet de créer très facilement et rapidement ses propres fonctions { 90 fonctions à une variable (x), deux variables (x, y), trois variables (x, y, z) ou quatre variables (x,y,z,t)} en les renommant si nécessaire, permettant d'adapter MagiCalculator à ses besoins et enrichir ainsi de façon très importante ses possibilités de calcul.

Les fonctions créées sont récursives (au sens algorithmique) et peuvent être définies à l'aide d'expressions (en x, y, z et t) comportant tous les opérateurs et/ou fonctions (y compris les fonctions qui auront déjà été créées).

Comme pour toutes les autres fonctions, celles 'ajoutées' sont accessibles par saisie, copier/coller de leur identifiant [f0(x,y,z,t) .. à. f89(x,y,z,t) ou nom0..nom89] ou à l'aide de touches additionnelles du calculateur qui se créent automatiquement au prorata des fonctions convenablement définies. Même en ayant renommé une fonction, elle reste toujours accessible également par son numéro d'identification f0.....f89. La gestion (*création, modification, suppression*) et l'utilisation de toutes ces fonctions est particulièrement simple. (voir : [Fonctions pouvant être définies par l'utilisateur.](#)).

► Les programmes de calcul.

La possibilité de création de fonctions (à 1, 2, 3 ou 4 variables), permet de compléter au gré des besoins le domaine des potentialités de MagiCalculator. Ces fonctions peuvent être intégrées dans n'importe quelle expression algébrique.

Pour de jeunes élèves, afin de faire l'apprentissage de séquence de calculs (sur lequel insiste les programmes) ou pour faire parfois plus simple, il semble utile de pouvoir permettre l'élaboration d'un programme de calcul à une variable x , qui sera le nombre entré, { cela pourra être un simple facteur constant : $x*2$ (multiplier par 2), $x*2*\pi$ (ou $x2\pi$ ou $2\pi x$, qui donne le périmètre d'un cercle de rayon x), $x : 2$ (diviser par 2), $x-7$ (soustraire 7), $\pi*x^2$ (πx^2 qui donne l'aire d'un cercle de rayon x), etc.. ou des programmes plus complexes : $(1+y)^x$ qui donne le facteur de multiplication d'un capital, placé avec un taux d'intérêt y (en mémoire y) pendant un nombre x d'années ou encore des fonctions complexes que l'on désire construire point par point de la 4^{ème} à la terminale de lycée (même si MagiCalculator est pourvu d'un module spécifique à cet effet).

Il suffit ensuite de se mettre en mode programme (après avoir choisi son programme parmi ceux qui ont été créés - 30 possibles) et d'entrer successivement les valeurs auxquelles l'on désire que le programme s'applique. (voir : [Les Programmes - Calculer en mode 'programme'](#)).

► Les conversions.

MagiCalculator possède un module pédagogique de conversions qui permet d'effectuer toutes les principales conversions étudiées en collège/lycée. Les résultats peuvent être envoyés sur l'afficheur de MagiCalculator et inversement. Le calculateur indique toujours sa démarche calculatoire. Une aide de cours est intégrée.

► Les algorithmes : étude numérique.

Il y a la possibilité d'étudier algorithmiquement une expression (en x ou non) calculable et quelconque { y compris composée de fonctions utilisateur}, entre des valeurs X_{min} et X_{max} et avec un pas d'incréméntation (positif) ou décrémentation (négatif) à définir.

Ceci donne, entre autres, la possibilité d'étudier numériquement (décimal, fractionnaire, radical, fraction de Pi), et rapidement, les variations d'une fonction dans un intervalle défini.

Si l'expression comprend une valeur aléatoire **RAND**(;), il est possible d'effectuer des simulations. Par exemple avec **RAND**(1;6;0) on simule le lancement d'un dé à jouer {on fera alors varié x (pas) pour donner autant de valeurs que l'on désire}. Avec **RAND**(1;6;0)+ **RAND**(1;6;0) on simule le lancement de deux dés et leur somme.

► Les fonctions : arguments et étude numérique.

Les arguments des différentes fonctions peuvent, bien sûr, être de simples valeurs numériques comme sur les calculatrices scientifiques mais, et c'est une particularité du calculateur, il permet également le paramétrage sous la forme d'expressions algébriques complexes (calculables) avec la possibilité de faire éventuellement intervenir toutes les fonctions (y compris celles créées par l'utilisateur) et mémoires du calculateur.

Une fonction (jusqu'à 4 variables) peut être étudiée numériquement (un module graphique viendra par la suite), séparément, pour différentes valeurs et avec les résultats sous toutes les formes que permet MagiCalculator (voir: [Etude numérique des Fonctions](#)).

► Le vérificateur de calcul numérique et littéral. Le Vérificateur d'équations.

Plutôt que de calculer une expression affichée, on peut suggérer à MagiCalculator de vérifier la réponse qu'on lui propose pour cette expression (*c'est beaucoup mieux...C'est comme un Exerciciel !*). Il est alors capable d'indiquer si la réponse est correcte ou proche du résultat.

Mode ['[vérification - calcul numérique](#)']

Le calculateur peut aussi vérifier, ligne à ligne, si des transformations algébriques littérales (*développements, factorisations et/ou réductions*) sont conformes à l'expression initiale.

Pour utiliser avec confort cette possibilité, il faut un ordinateur suffisamment puissant (fréquence supérieure à 1.3 Ghz). MagiCalculator devient alors un puissant outil de vérification (*autovérification*) du travail de l'élève.

Mode ['[vérification - calcul littéral](#)'].

MagiCalculator est pourvu d'un module d'aide à la résolution d'équations. Une fois l'équation initiale saisie, l'utilisateur peut vérifier chacune des étapes de résolution de l'équation jusqu'à la solution elle-même. Il pourra travailler avec une ou deux inconnues (*x et/ou y*).

Bien évidemment, s'il travaille avec deux inconnues alors MagiCalculator ne vérifiera que des transformations (*les solutions d'un système à deux inconnues sont étudiées dans le module spécifique*).

Là aussi, il est conseillé de travailler avec un ordinateur suffisamment puissant si les expressions à vérifier sont complexes.

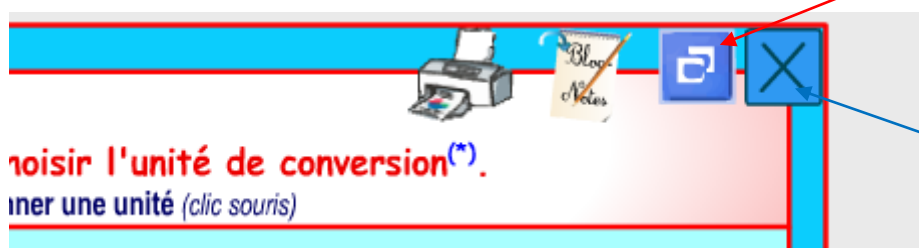
Mode ['[vérification - Equations](#)'].

Tout le travail effectué, sur plusieurs exercices, est éditable en une ou deux dimensions et n'importe quel exercice peut être retravaillé à tous moments.

► Les fenêtres de travail.

Contrairement aux logiciels classiques, les fenêtres de travail de MagiCalculator peuvent être ouvertes simultanément et sont cumulables et déplaçables pour travailler de l'une à l'autre. Elles peuvent être déplacées avec la souris par leur bord d'encadrement.

La plupart d'entre-elles peuvent être réduites  et réactivées sans perte de travail. Ceci facilite grandement la navigation et l'ergonomie au sein du logiciel.



Réduire la fenêtre sans perte du travail.

Fermer la fenêtre avec perte du travail.

III. L'interface de MagiCalculator.

The screenshot shows the MagiCalculator interface with the following callouts:

- Options de menu pour configurer, enregistrer, restaurer, changer de niveau, avoir de l'aide ou réinitialiser**: Points to the menu bar (Fichier, Edition, Paramétrages, Initialiser, Aide, Quitter, Lycée, Convert, Fonctions, Bloc-notes).
- Niveau de L'utilisateur**: Points to the 'Lycée' menu item.
- Fenêtres réduites en cours d'activité**: Points to the 'Fenêtres réduites' button.
- Affichage des résultats : décimal, fractionnaire, radical, scientifique ou ingénieur**: Points to the result display area.
- Ecran d'affichage en une et deux dimensions**: Points to the main display area.
- Pour convertir en 1D ou 2D l'expression saisie**: Points to the '1D' and '2D' buttons.
- Zone de saisie clavier ou par copier/coller**: Points to the input area.
- Affichage des mémoires (expressions et valeurs)**: Points to the memory display area.
- Touches mémoires**: Points to the memory keys (A, B, C, D, G, H, I, J, K).
- Curseur pour naviguer dans les expressions**: Points to the cursor keys.
- Pour saisir des écritures fractionnaires en 1D ou 2D**: Points to the 'Fr/A' button.
- Touches numériques et de fonctions**: Points to the numeric keypad.
- Touche pour « forcer » la recherche de radicaux**: Points to the 'R' button.
- Bloc-notes brouillon de travail**: Points to the 'Bloc-notes' button.
- Pour vérifier tous les calculs numériques ou littéraux**: Points to the 'VÉRIFIER' button.
- Pour afficher le clavier des fonctions créées**: Points to the 'FONCTIONS' button.
- Fractions continues**: Points to the 'Fr/A' button.
- Réglage nombre de décimales, troncatures, arrondis, écriture fractionnaire**: Points to the '12 décimales utiles' button.
- Aide ponctuelle sur l'utilisation**: Points to the 'Aide' button.

Couleur de fond au choix de l'utilisateur

► Paramétrages/Tester la puissance

Au démarrage, et régulièrement ensuite, MagiCalculator effectue un test pour analyser la puissance de l'ordinateur de l'utilisateur. Par la suite, certains calculs (*surtout avec les radicaux et irrationnels quadratiques*) sont automatiquement adaptés à cette puissance. Pour la connaître, il suffit de sélectionner « Paramétrages/Tester la puissance ».



Un pentium II à 500 Mhz aura une puissance dont la note est proche de 1 sur 20.

Un pentium IV à 3,5 Mhz aura lui une note d'environ 10/20.

Cette note augmente comme le logarithme de la puissance réelle. La note de 20 serait obtenue avec un ordinateur 60 fois plus puissant qu'un pentium II à 500 Mhz.

Comme MagiCalculator est très 'gourmand' en puissance, il est fortement recommandé de travailler en ayant fermé toutes les autres applications susceptibles de travailler avec l'ordinateur. Un ordinateur d'une puissance supérieure à 5 est vivement recommandé pour de lourds calculs ou le calcul littéral.

- L'interface de MagiCalculator s'adapte au niveau de l'utilisateur (*du CM à la terminale et plus..*). Le niveau peut être changé à tout moment sans perte du travail. Il s'enregistre !.

Toutes les fonctions sont verrouillées selon le niveau de l'utilisateur. Ainsi, un élève de CM ne peut pas calculer des racines carrées et un élève de troisième ne peut utiliser les logarithmes (*même avec des « copier/coller » d'expressions algébriques!*).

- L'utilisation est très intuitive et guidée, ce qui doit permettre une utilisation facile même par de jeunes élèves.
- **La saisie des expressions** à calculer se fait par le clavier ou la souris. Il est aussi possible, et très pratique, de copier/coller ses expressions à partir d'un traitement de textes quelconque (*texte brut : bloc-notes, Word, ...*). La saisie par copier/coller se fait dans le tampon de saisie prévu à cet effet.


Toutes les insertions/suppressions au clavier ou à la souris sont possibles dans les zones de saisie. En cliquant dans celle-ci, le clavier a le focus (*priorité*).


Un **bloc-notes** de travail redimensionnable est disponible ponctuellement (*en remplacement d'un traitement de texte*) pour stocker des informations. Ce bloc-notes peut être fermé/ouvert sans conséquence pour les informations qui s'y trouvent. Il peut aussi être édité vers l'écran, l'imprimante ou un traitement de textes. Contrairement à la fenêtre d'un traitement de texte, il reste constamment visible à l'écran. Il peut néanmoins être réduit et déplacé. C'est un outil à utiliser prioritairement pour copier-coller des expressions ou résultats.

- Les expressions calculées s'affichent en temps réel lors de la saisie (*en une ou deux dimensions (à achever....)*).

Leur affichage est transformé instantanément en respectant les priorités opératoires.

- Toutes les expressions calculées et leurs résultats sont mémorisées et peuvent être rappelées, éditées, imprimées ou être « copiées/collées » dans un traitement de texte.

Les touches  permettent le retour dans les 200 dernières expressions calculées numérotées, une à une ou cinq par cinq. On peut aussi, en un seul clic, aller à la 1^{ère} ou dernière expression calculée.

Une expression peut être détruite de la liste des expressions mémorisées à l'aide de la poubelle pictogramme . Ces « destructions » ne seront définitives que si vous quittez en enregistrant votre travail (*ou si vous enregistrez entre temps par le Menu*).

- La totalité des zones utiles de MagiCalculator sont sélectionnables à la souris et copiables dans le bloc-notes ou un traitement de textes.

- MagiCalculator utilise le point « . » anglo-saxon comme séparateur décimal. Si des nombres « à virgules » sont entrés, ils sont convertis automatiquement avant calcul par son interpréteur.

- Les **mémoires** stockent tous les résultats (décimal, fractionnaire, radical, fraction de Pi), ainsi que les expressions qui ont servi à leur calcul, à l'aide de **STO + B C.....z t**.

Elles peuvent être utilisées de deux façons : en insérant le résultat (*par sa lettre d'identification- au clavier ou souris*) ou en insérant l'expression entière. Leur contenu est lisible en appuyant sur la touche qui entoure la lettre identifiante.

La mémoire A (*appelée Ans*) est celle qui mémorise automatiquement le dernier calcul effectué. Certaines touches possèdent une deuxième fonction en appelant auparavant la touche 2nd.

Les autres mémoires sont affichables, pour observer leur contenu, en cliquant sur la zone qui entoure la lettre. On peut « stocker » des expressions avec les mémoires d'expressions **Ex1**,, **Ex5** permettant ainsi le calcul de très longues expressions algébriques.

Une aide ponctuelle (*de « Matt » ou « Algebrica » à choisir...*) est activable /désactivable.

Lorsque vous quittez MagiCalculator par « Quitter/avec Enregistrement », il s'enregistre ([Les enregistrements et restaurations.](#)) et vous pourrez reprendre votre travail dans le même état à la prochaine utilisation. Vous pouvez aussi sauvegarder 8 configurations (nommées Magicalculator1....8) qui pourront être restaurées au moment utile.

Il est bien entendu également possible de réinitialiser partiellement ou totalement le calculateur { « Initialiser/Expressions, Initialiser/Mémoires, Initialiser/Totalement » }.

Fichier Edition Paramètres Initialiser Aide Quitter 4e-3e MagiCalculatorV2.3 RM 31-12-2008

3 4
 $7 \pi + \frac{4}{5} \pi + v_cy1(7;8)$

= 13763π/35 ou 393.2286..π
 ≈ 34 183 757 / 27 671 Fc
 ≈ 5 063 757 / 4 099 Fr

0 0 Expr n°: 118/118
 Ecriture Scientifique 1.235 364 x 10⁺³ ≈ 1 235. 363 991 2 A

Et voilà le RESULTAT.

Ans: 3/7 π+4/5 π+v_cy1(7;8) = 1 235.363 991 2
 ou 13763π/35 ou 393.2286..π Ex1

Mémoires B C D G H I J K
 STO-> a b c d x y z t

Clavier des Fonctions
 Pour Travailler avec les fonctions additionnelles créées:
 Chaque fonction valide possède sa touche sur le clavier.

Interface
 Avec le
 Niveau
4^e-3^e
 (Couleur au choix)

Fichier Edition Paramètres Initialiser Aide Quitter 6e-5e MagiCalculatorV2.3 RM 31-12-2008

3*hms(2;15;30)-2*hms(;52;25.6)

5 h 01 min 38.8 sec
 = 45 247 / 9 000 Fc
 = 45 247 / 9 000 Fr

0 0 Expr n°: 109/109
 Ecriture Scientifique 5.027 444 44 x 10⁺⁰ ≈ 5.027 444 44 A

Et voilà le RESULTAT.

Ans: 3*hms(2;15;30)-2*hms(;52;25.6) = 5.027 444 44
 ou 5 h 01 min 38.8 sec Ex1

Mémoires B C D G H I J K
 STO-> a b c d x y z t

Le Bloc-Notes
 Il permet de créer une zone 'Brouillon' de travail pour copier/coller des expressions ou résultats

Interface
 Avec le
 Niveau
6^e-5^e
 (Couleur au choix)

Fichier Edition Paramètres Initialiser Aide Quitter CM MagiCalculatorV2.3 RM 31-12-2008

diviseurs(144)
 Les 15 diviseurs de 144 sont:
 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16, 18, 24, 36, 48, 72, 144

0 0 Expr n°: 111/111
 Ecriture Scientifique x 10

Et voilà le RESULTAT.

Ans: = Ex1

Mémoires B C D G H I J K
 STO-> a b c d x y z t


Conversions
 Pour convertir de nombreuses unités (aires, longueurs, masses, temps, températures, vitesses, volumes, ...)

Interface
 Avec le
 Niveau
CM
 (Couleur au choix)

IV. La saisie en une ou deux dimensions (1D et 2D).


Les expressions à calculer peuvent être saisies en une dimension 1D {exemple : $87/7 - 8\sqrt{2} + \log(26)/3\cos(30)^3 * 4$ } ou en deux dimensions 2D:

$$\frac{87}{7} - 8\sqrt{2} + \frac{\log(26)}{3\cos(30)^3} * 4$$

Les écritures fractionnaires employées sont « / » en 1D et  en 2D permettant les deux types de saisies (voire un mélange des deux). Le curseur permet de se déplacer dans l'expression, basculer au dénominateur ou numérateur, effacer des caractères, changer de ligne. L'appui avec répétition automatique permet d'accélérer le travail.

L'afficheur principal affiche les deux dimensions possibles afin de particulièrement bien se repérer. Il est possible d'annuler l'un des deux affichages.

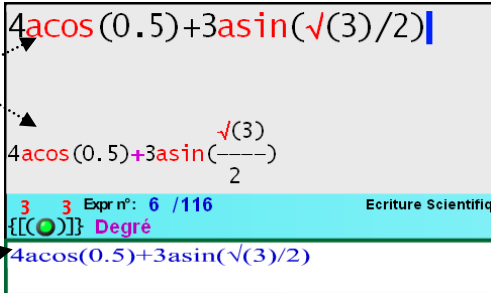
La zone du tampon de saisie au clavier permet les copier/coller d'expressions en 1D à partir d'un traitement de textes quelconque.

L'appui sur  insère des écritures fractionnaires « $\frac{\square}{\square}$ » qu'il conviendra de compléter au clavier ou à l'aide des touches de MagiCalculator. La saisie au clavier (dans le tampon) reste donc encore possible en 2D.

Saisie en 1D

Expressions en 1D et 2D. Conversion automatique du calculateur

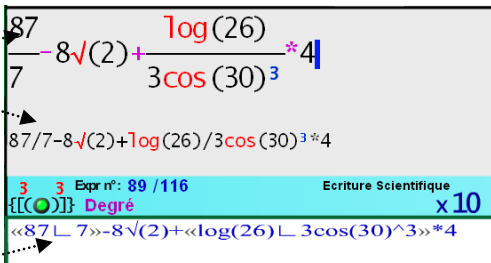
Saisie au clavier et copier/coller en 1D



Saisie en 2D

Expressions en 2D et 1D

Saisie au clavier et copier/coller en 2D



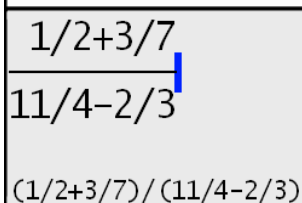
Ici, en 2D, MagiCalculator insère des balises de début («) et de fin (») de fraction. La division est repérée par le symbole 'L'. On peut donc saisir dans le tampon ou faire des copier/coller avec précaution.

Le calculateur donne la possibilité de transformer des expressions, pour la saisie et l'affichage, de la dimension 1D vers la dimension 2D et réciproquement. Cette conversion est automatique avec le bouton situé à gauche de l'afficheur.

Les affichages en 2D sont également possibles dans les modules annexes de vérification de calculs ou équations.

Pour calculer des expressions à plusieurs niveaux fractionnaires, il faut également employer les écritures en 1D :

Exemple : $\frac{\frac{1}{2} + \frac{3}{7}}{\frac{11}{4} - \frac{2}{3}}$ s'écrira



Diverses expressions en 2D et 1D:

$$3 + \frac{2^3 4}{7 - 4^8} + 1$$

$3 + \langle 2^3 4 \rangle \langle 7 - 4^8 \rangle + 1$ en 2D
 $3 + 2^3 4 / (7 - 4^8) + 1$ en 1D

$$3 + 2^3 4 / (7 - 4^8) + 1$$

$$\frac{3}{4} + 8 - \frac{84.7564123}{\cos 30} + \frac{1}{3} * \frac{8}{7} + \frac{88}{4} + \frac{3}{7}$$

$$3/4 + 8 - 84.7564123 / \cos 30 + 1/3 * 8/7 + 88/4 + 3/7$$

$\langle 3 \rangle \langle 4 \rangle + 8 - \langle 84.7564123 \rangle \langle \cos 30 \rangle + \langle 1 \rangle \langle 3 \rangle * \langle 8 \rangle \langle 7 \rangle + \langle 88 \rangle \langle 4 \rangle + \langle 3 \rangle \langle 7 \rangle$ en 2D
 $3/4 + 8 - 84.7564123 / \cos 30 + 1/3 * 8/7 + 88/4 + 3/7$ en 1D

$$\left(\frac{1}{2\sqrt{3}} - 7\sqrt{5} \right)^2 + 2\sqrt{5} \cos 30 - \frac{1}{2 \sin 30}$$

$$(1/2\sqrt{3} - 7\sqrt{5})^2 + 2\sqrt{5} \cos 30 - 1/2 \sin 30$$

$\langle (1/2\sqrt{3} - 7\sqrt{5})^2 + 2\sqrt{5} \cos 30 - 1/2 \sin 30 \rangle$ en 2D
 $(1/2\sqrt{3} - 7\sqrt{5})^2 + 2\sqrt{5} \cos 30 - 1/2 \sin 30$ en 1D

$$\frac{3 + 2\sqrt{3}}{5} + \frac{7 \cos(30)}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} + 1)^2 + \frac{5\sqrt{3}}{(2x+1)^2} - 7 * \left(\frac{2a+b}{4} \right)$$

$$(3 + 2\sqrt{3})/5 + 7 \cos(30)/2 - (\sqrt{3}/2 + 1)^2 + 5\sqrt{3}/(2x+1)^2 - 7 * ((2a+b)/4)$$

$\langle 3 + 2\sqrt{3} \rangle \langle 5 \rangle + \langle 7 \cos(30) \rangle \langle 2 \rangle - \langle (\sqrt{3} \rangle \langle 2 \rangle + 1)^2 + \langle 5\sqrt{3} \rangle \langle (2x+1)^2 \rangle - 7 * \langle (2a+b) \rangle \langle 4 \rangle$ en 2D
 $(3 + 2\sqrt{3})/5 + 7 \cos(30)/2 - (\sqrt{3}/2 + 1)^2 + 5\sqrt{3}/(2x+1)^2 - 7 * ((2a+b)/4)$ en 1D

$$2 + \frac{3}{4} - \frac{7}{3} + 9 \frac{\cos(45)}{10\sqrt{2}} - \sqrt{2} + 8 + \frac{-7}{6} - \frac{5}{2} - 2 \frac{\sin(60)}{3\sqrt{3}} - \frac{4 \log(30)}{4 * 10^{12}} + \left[\frac{1}{2} + 21\sqrt{13} \right]^3 + Ex1 - Ex4$$

$$2 + 3/4 - 7/3 + 9 * \cos(45) / (10\sqrt{2}) - \sqrt{2} + 8 + -7/6 - 5/2 - 2 * \sin(60) / (3\sqrt{3}) - 4 \log(30) / (4 * 10^{12}) + [1/2 + 21\sqrt{13}]^3 + Ex1 - Ex4$$

$2 + \langle 3 \rangle \langle 4 \rangle - \langle 7 \rangle \langle 3 \rangle + 9 \langle \cos(45) \rangle \langle 10\sqrt{2} \rangle - \sqrt{2} + 8 + \langle -7 \rangle \langle 6 \rangle - \langle 5 \rangle \langle 2 \rangle - 2 \langle \sin(60) \rangle \langle 3\sqrt{3} \rangle - \langle 4 \log(30) \rangle \langle 4 * 10^{12} \rangle + \langle [1/2 + 21\sqrt{13}]^3 + Ex1 - Ex4 \rangle$ en 2D
 $2 + 3/4 - 7/3 + 9 * \cos(45) / (10\sqrt{2}) - \sqrt{2} + 8 + -7/6 - 5/2 - 2 * \sin(60) / (3\sqrt{3}) - 4 \log(30) / (4 * 10^{12}) + [1/2 + 21\sqrt{13}]^3 + Ex1 - Ex4$ en 1D

V. Les différents opérateurs ou fonctions.

a. Les parenthèses.

Les accolades « { } », crochets « [] » ou parenthèses « () » sont utilisables pour la bonne organisation du calcul. Elles n'ont aucune incidence sur le résultat car le calculateur fait, au préalable de ses calculs, les transformations nécessaires en parenthèses par son interpréteur.

Le nombre de parenthèses ouvertes et fermées s'affiche en temps réel.

Un voyant « d'alerte » rouge indique lorsque l'expression comporte un déséquilibre au niveau du nombre « d'ouvertures-fermetures » de parenthèses.

b. Les opérateurs et fonctions.

Les opérateurs ou fonctions sont nombreux et varient selon le niveau d'utilisation.

Les fonctions sont « verrouillées » selon le niveau choisi par l'utilisateur. Il sera, par exemple, impossible à des CM d'utiliser « $\sqrt{\quad}$, cos, etc.. ».

A partir de la classe de 4^e, l'utilisateur a la possibilité de définir 90 fonctions {f0(x...z) à f89(x...z)} qui viendront s'ajouter à toutes celles utilisables sur le niveau donné. Ces 90 fonctions (de une à quatre variables) pourront être renommées pour être parfaitement identifiables.

- **Niveau CM** : %, +, -, :, *, /, int(), qEnt(), hms(), moy(), diviseurs(), multiples() et la Division Euclidienne division Euclid. rand() pour les nombres aléatoires (au hasard).
- **Niveau 6^e-5^e** s'ajoutent : $x10^y$, x^2 , moycft() et abs()
- **Niveau 4^e-3^e** s'ajoutent encore: x^y , $1/x$ (ou x^{-1}), $\sqrt{\quad}$ ou $\sqrt{\quad}()$, pgcd() et ppcm(), les équations à deux inconnues, les fonctions trigonométriques : cos ou cos(), sin ou sin(), tan ou tan() et leurs inverses acos (ou \cos^{-1}), asin (ou \sin^{-1}), atan (ou \tan^{-1}). L'unité d'angle sera choisie entre degré, grade ou radian (degré par défaut). Possibilité de créer 90 fonctions personnelles supplémentaires.
- Le **Niveau Lycée** possède également en plus : les logarithmes décimaux (log()) et népériens ln() ainsi que la fonction exponentielle (exp()), l'opérateur factoriel (x!), les arrangements Anp(), combinaisons Cnp() et la résolution d'équations du second degré. De nombreuses autres fonctions peuvent être créées au gré des besoins.

Le symbole de division est « : » mais si un signe « ÷ » est entré par copier/coller alors il sera admis. Le symbole « / » est celui des écritures fractionnaires.

Toutes les fonctions utilisables, ainsi que les 90 fonctions supplémentaires créées par l'utilisateur, peuvent s'appeler elles-mêmes (récursivité) ou s'intégrer dans d'autres fonctions. Seule, { moycft() } ne s'appelle pas elle-même mais sera utilisée isolément, intégrée dans une expression ou servira d'argument aux autres fonctions. Elle admet elle aussi des expressions calculables comme argument { moycft(2sin30 *3,2 ; 4log80 ; 3 $\sqrt{17*5}$) est parfaitement compris et calculé (7.897 711 3)}.

Les exemples explicatifs ci-dessous peuvent être copier/coller dans la zone de saisie de MagiCalculator à l'aide de la souris (ou Ctrl+C et Ctrl+V avec les touches clavier). Le format Word (surtout en texte brut sans mise en forme) et le bloc-notes de windows sont particulièrement conseillés. Le format pdf ajoute parfois des caractères spéciaux qui peuvent « bloquer » mais cela reste très rare. Aussi, il conviendra également presque toujours (MagiCalculator possède des « filtres » mais des essais sont nécessaires avec certains logiciels qui « traitent » le texte).

c. Les Opérateurs usuels.

+, -, :, * . Rien de particulier au niveau de ces opérateurs. Ils respectent bien sûr les priorités opératoires : « * » et « : » sont prioritaires sur + et -. Le symbole « multiplié » est « * » afin de réserver « x » pour le calcul algébrique (mémoire x »).

Le '.' devant une fonction, une mémoire ou une parenthèse '(', ou après une mémoire ou une parenthèse ')', sera considéré comme un « * » pour une bonne compatibilité avec certaines écritures. Ainsi, 15.cos30 signifiera 15*cos30, 7.B deviendra 7*B, 4.(7+3).[8-5].52 est égal à 4*(7+3)*[8-5]*52.



Avec certaines fonctions et mémoires, il faudra prendre garde d'insérer un '*' lorsqu'une confusion est possible (très rare !). Par exemple, si vous écrivez acos0.5 ou Acos0.5, le calculateur ne peut savoir si vous aviez voulu écrire 'acos0.5' ou bien a*cos0.5 ou 'Acos0.5' ou 'A*cos0.5'.

Les 'filtres' du calculateur pour les signes '-', obtenus par copier/coller d'un traitement de texte, peuvent reconnaître la quasi-totalité des différents types de '-'. Il peut arriver de devoir les retaper (très rare).

Puisque l'interpréteur tolère d'écrire le nom des fonctions en mélange 'Majuscules/minuscules' afin que le nom des fonctions qui seraient copiées-collées avec des 'Cos' ou des 'Sin' soient bien identifiés, il a fallu établir des règles concernant la syntaxe (il vous est tout de même conseillé d'être personnellement très rigoureux dans votre approche en mettant systématiquement le nom des fonctions en minuscules et en utilisant les mémoires Majuscules plutôt que les minuscules (les minuscules sont essentiellement destinées au calcul algébrique littéral)).

Dans les cas précédents, l'interpréteur va considérer que si la 1^{ère} lettre d'une fonction est une Majuscule 'mémoire' (si ce n'est pas le cas, il n'y a aucun problème) alors il va donner la priorité à la fonction.

Ainsi, Acos(0.5), ACOS(0.5), ACos(0.5) et acos(0.5) seront interprétées comme 'acos0.5'.

Si vous souhaitez écrire le produit des mémoires A ou « a » par cos(0.5) alors il va falloir insérer vous-même le signe '*' { a*cos(0.5) et A*cos(5) qui deviendront a*cos(0.5) et A*cos(0.5) }.

Il est donc conseillé de toujours mettre un signe '*' lorsqu'il y a ce genre d'ambiguïté ou même, le faire systématiquement lorsque l'on souhaite multiplier une lettre 'mémoire' par une fonction, surtout si vous créez vous-même des fonctions utilisateur que vous renommez !.

La coloration syntaxique à l'affichage (rouge pour les fonctions détectées) permet de mieux se repérer et d'éviter ces rares problèmes et qui sont, de toute façon, évitables en plaçant le signe '*', soi-même, au bon endroit.

- **Différences entre « : » et « / »** : Le symbole de division est « : » mais le calculateur accepte « ÷ » entré avec un traitement de textes. Celui des écritures fractionnaires est « / ». Le symbole « / » a été rendu systématiquement prioritaire par rapport à « * » et « : » contrairement au symbole « : » lui-même. Ceci permet le calcul sans parenthèses des expressions de la forme $\frac{1}{2} + \frac{3}{4}, \frac{4}{7} * \frac{6}{5}, \frac{5}{3} - \frac{11}{9}, \frac{2}{3} : \frac{23}{11}$ etc.... Il n'est donc pas tout à fait équivalent au symbole de division « : » ou « ÷ » { surtout pour les divisions de fractions : $\frac{2}{3} : \frac{3}{4} = (\frac{2}{3}) : (\frac{3}{4}) \neq \frac{2}{3} : 3 : 4$ }. Par contre, pour des expressions comme $\frac{2}{3\sqrt{5}}$ ou $\frac{5}{3\pi}$ la priorité est donnée au « * » sous-entendu dans $3\sqrt{5}$ ou 3π . Ceci permet d'éviter de devoir mettre des parenthèses aux expressions situées au dénominateur. $\frac{1}{2} * \sin 30$ sera équivalent à $\frac{1}{2} \sin 30$ et $\frac{1}{2} \sin 30$ vaudra $\frac{1}{2 \sin 30}$. $\frac{2}{3} \sqrt{5}$ s'écrira $\frac{2}{3} * \sqrt{5}$ ou $2 \sqrt{5} / 3$. De même, $\frac{2}{3} \pi = \frac{2}{3} * \mu$ ou $2\mu / 3$.
- Les caractères 'latins' $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ sont reconnus et remplacés par les fractions équivalentes dans l'interpréteur.

% Symbole de pourcentage.

Pour calculer 7% de 325 on peut faire : 7% * 325 ou 325*7% ou saisir « 7% de 325 ». La transformation de 'de' en '*' est visible à l'écran. On obtient 22.75 ou 91/4

d. Les Fonctions de base.

Comme vu précédemment, par souci de compatibilité avec les traitements de textes et pour éviter des erreurs « clavier », toutes les fonctions ci-dessous tolèrent d'être entrées en Majuscules ou en Minuscules {**cos** ou **COS**, **log** ou **LOG**, voire un mélange des deux **Log Cos Sin LoG SiN, Pgcd, PpcM** etc.. (ce qu'il convient d'éventuellement éviter pour être rigoureux..) }.

■ « **^** » (l'élévation à la puissance) :

Le calculateur permet l'élévation à une puissance d'exposant quelconque (x^y). Une touche pour les carrés (x^2), une touche pour les inverses (x^{-1} ou $1/x$) ainsi qu'une touche pour les puissances de 10, facilitent la saisie par l'utilisateur.

Le caractère 'accent circonflexe' est celui qui permet de saisir un exposant et donc écrire une puissance. Le calculateur traduit l'expression saisie en écriture algébrique usuelle. 54^3 devient 54^3 . Il faut mettre des parenthèses aux exposants chaque fois qu'un exposant est une expression complexe et qu'il doit d'abord être calculé.

- « 3 élevé à la puissance d'exposant 5 » se note 3^5 [ou $3^{(5)}$ ou $3^{^5}$] et s'affiche 3^5 dans l'afficheur.
- L'inverse de 4 se note 4^{-1} (4^{-1} dans la saisie clavier).
- « 5.4 au carré » se note 5^2 (5^2 dans la saisie clavier).
- La touche des puissances de dix permet une saisie plus rapide d'un nombre multiplié par une puissance de dix « 3.46×10^8 ».

Dans un traitement de texte, les exposants seront avantageusement écrits sous la forme $x^{^4}$ afin que le copier/coller détecte l'exposant et transforme automatiquement l'expression : $x^{^4} - 2^{^6} + 3^{^5}$

Les exposants « carré = $^{^2}$ » et cube = $^{^3}$ » qui sont mis en caractère Latin étendu seront reconnus et transformés automatiquement en exposant « 2 » et « 3 ». Les expressions comportant de tels exposants seront analysés par copier/coller sans aucune modification (il faut donc privilégier ces caractères 'latin' plutôt que le mode exposant : dans Word il faut faire insertion caractères spéciaux).

Exemples : $12^{(45+3x)}$ deviendra $12^{^{(45+3x)}}$. $5,4^{5^6}$ doit s'écrire $5,4^{^{(5^6)}}$ soit $5,4^{^{(5^6)}}$
 $(x-5)^2 - (2x-7)(x-5)^3$ {avec $^{^2}$ et $^{^3}$ en latin étendu} deviendra $(x-5)^{^2} - (2x-7)(x-5)^{^3}$.

■ **abs(x : nombre)** :

Prend la valeur absolue d'un nombre, encore appelée « distance à zéro » au collègue.

$abs(-12,5) = 12,5$; $abs(5,68) = 5,68$; $abs(-\pi) = \pi$; $abs(\pi) = \pi$;
 $\sqrt{abs(-9)} = \sqrt{9} = 3$; $\sqrt{abs(x)}$ est ainsi toujours calculable

remarque :

Si l'écriture $\sqrt{abs9}$ est compréhensible par le calculateur, qui calculera bien $\sqrt{abs(9)} = 3$, l'écriture $\sqrt{abs-9}$ ne sera pas comprise par MagiCalculator car il pensera avoir affaire à une soustraction (il manquera donc un opérande qui est le 1^{er} terme de cette soustraction). Dans ce cas, les parenthèses sont indispensables : $\sqrt{abs(-9)}$.

■ **int(x : nombre)** :

Donne l'entier juste inférieur ou égal à un nombre.

$int(12,5) = 12$; $int(-5,68) = -6$; $int(\pi) = 3$; $int(-\pi) = -4$;

■ $\sqrt{\quad}$ (x : nombre positif) :

Calcule la racine carrée du nombre. La touche clavier « V » ('V' Majuscule) sert également pour afficher le symbole radical. Dans un traitement de textes (pour copier-coller), il est également possible d'employer le caractère « V » pour remplacer le symbole racine carrée (cela peut être plus commode ou rapide que le symbole « $\sqrt{\quad}$ » lui-même). Le calculateur se charge de la traduction.

Par souci de compatibilité avec les écritures habituelles, le calculateur accepte l'écriture sans parenthèses. Les parenthèses seront indispensables pour écrire des expressions comme $7\sqrt{2x+1}$ qui s'écrira $7\sqrt{(2x+1)}$ de telle sorte que $(2x+1)$ soit sous le radical. $7\sqrt{2x+1}$ signifiant $7\sqrt{2}x+1$
 $\sqrt{(12)}$ ou $\sqrt{12} = 3.464\ 101\ 615\dots$ ou $2\sqrt{(3)}$ ou $\approx 3\ 650\ 401 / 1\ 053\ 780$ { $\sqrt{12}$ ou $\sqrt{(12)}$ conviennent aussi}
 $3*\sqrt{(3)}+7*\sqrt{(12)}-2*\sqrt{(27)}$ ou $3\sqrt{3}+7\sqrt{12}-2\sqrt{27} = 19.052\ 558\ 883$ ou $11\sqrt{(3)}$
 { $3\sqrt{(3)}+7\sqrt{12}-2*\sqrt{(27)}$ convient également}
 $\sqrt{(\log(\sqrt{(3)}))} = 0.4\ 884\ 267\dots$ ou $\approx 1\ 266\ 275 / 2\ 592\ 559$

■ trigonométrie :

cos(a : angle) ; **sin(a : angle)** ; **tan(a : angle)** avec a : *angle* en degrés, radians ou grades.

Fonctions trigonométriques qui calculent le cosinus, le sinus ou la tangente d'un angle exprimé en degrés, radians ou grades.

Il est à noter que le calculateur donne également les résultats sous forme radicale lorsque cela est possible.

La fonction **cos** étant prioritaire sur '*' **cos 2x** doit s'écrire **cos(2x)** avec le calculateur.

De même, **cos² x** s'écrira [**cos x**]² et **cos² 2x** s'écrira [**cos(2x)**]²

Comme pour la racine carrée (« $\sqrt{}$ »), il est possible d'omettre les parenthèses.

$$\cos(30) = 0.866\ 025\ 4\dots \text{ ou } \sqrt{3} / 2 \quad (\text{angle en degrés})$$

$$\sin 45 = 0.707\ 106\ 8\dots \text{ ou } \sqrt{2} / 2 \quad (\text{angle en degrés})$$

$$\cos(\pi/6) / \sin(\pi/4) = 1.2247449\dots \text{ ou } \sqrt{3} / \sqrt{2} \text{ ou } \sqrt{(6)}/2 \quad (\text{angle en radians})$$

$$\tan 60 = 1.732\ 050\ 8\dots \text{ ou } \sqrt{3} \quad (\text{angle en degrés})$$

$$3 \cos 30 + 5 \sin 45 = [5\sqrt{(2)}+3\sqrt{(3)}]/2 \text{ ou } \approx 6.133\ 610\ 1\dots$$

Pensez à copier/coller les exemples pour tester MagiCalculator.
Sélectionner puis [Ctrl+c], ou avec la souris lorsque c'est possible.

acos(nombre compris entre -1 et 1) ;

asin(nombre compris entre -1 et 1) ;

atan(nombre quelconque) ;

Fonctions trigonométriques inverses (équivalentes à **cos⁻¹** ; **sin⁻¹** et **tan⁻¹**) de cosinus, sinus et tangente. La réponse est un angle en degrés, radians ou grades selon l'unité choisie.

Lors d'une saisie clavier ou copier/coller, si vous entrez **cos-1(0.5)** au lieu de **acos(0.5)**, le calculateur comprendra et fera la conversion pour ses calculs (de même pour **sin⁻¹** et **tan⁻¹**).

$$\text{acos}(0.5) = 60^\circ ; \text{sin-1}(0.3) \approx 17.45^\circ ; \text{atan}(\sqrt{3}) = 60^\circ ; \text{cos-1}(-0.4) \approx 113.578^\circ ;$$

Remarque: En mode radian, le calculateur donnera l'affichage également en fraction de π lorsque c'est possible. Par exemple, **acos($\sqrt{2}/2$)** affichera = $\pi/4$ ou 0.25π , **atan($\sqrt{3}$)** = $\pi/3$ ou $0.3333\dots\pi$; etc...



L'écriture "**cos_acos_b**", avec a et b mémoires, ne sera pas acceptée car le calculateur détecte "**acos**" dans l'écriture au lieu de **cosa*cosb**. Dans cette situation, il convient d'écrire **cos(a)cosb** ou **cosa*cosb** pour bien interpréter le produit des deux cosinus {de même pour **asin** et **atan**}.

cos2a doit être écrit **cos(2a)** pour ne pas confondre avec **cos2 * a** { (**cos2**) * a }

cos²a s'écrit **cosa²** ou **cos(a)²** étant donné la priorité de la fonction sur la puissance.

De même **Acos0.5** deviendra **acos0.5** si un '*', ici nécessaire, n'existe pas.

■ log(x : nombre positif) :

Calcule le logarithme décimal d'un nombre x positif non nul ;

$$\log(6) \text{ ou } \log 6 \approx 0.778\ 151\ 3\dots ; \log(2^{\wedge}2) \approx 0.602\ 06\dots ; 10^{\wedge}\log 0.8 = 0.8$$

■ ln(x : nombre positif) :

Donne le logarithme népérien d'un nombre x positif non nul ;

$$\ln(10) \approx 2.302\ 585\ 1\dots ; \ln 6 \approx 1.7917595\dots ; \ln(6) / \ln(10) \approx 0.778\ 151\ 3\dots \text{ (ou } \log 6 \text{)}$$

$$\ln(\pi) \approx 1.144\ 729\ 885\ 849\dots ; \ln e = 1 \text{ avec } e \approx 2.718\ 281\ 828\ 459\ 045\dots \text{ (constante de Néper)}$$

//-----

■ **exp(x : nombre quelconque) :**

Calcule l'exponentielle d'un nombre x (*bijection réciproque de ln(x)*) : $y = \ln x \Leftrightarrow x = e^y$

$$\exp(2.78) \approx 16.119\ 020\ 9.. ; \quad \exp(-10) \approx 0.000\ 045\ 399\ 93.. ; \quad \exp(\ln(23)) = 23 ;$$

La notation e^x a été écartée pour éviter la confusion avec les résultats de la plupart des calculateurs (*que l'on peut copier coller, comme 2.554e+10, 546.27e-5, etc.*) utilisant une notation « e+10 » ou « e-13 » au lieu de 10^{+10} et 10^{-13} pour les écritures scientifiques.

De même la mémoire 'E' n'a pas été créée afin d'éviter une confusion éventuelle avec E+10 (ie : e^{+10} , e^{-10}).

//-----

■ **factoriel de x (x : nombre positif quelconque <= 170)**

C'est le factoriel de x qui s'écrit « x ! ». C'est le produit de tous les entiers de 1 à x.

Si x n'est pas entier alors le calculateur prend sa partie entière.

Si x est négatif, c'est la valeur absolue qui donnera le factoriel.

Il est limité à x = 170 soit $170! = 7.2574156 \times 10^{(+306)}$ au maximum.

$$6! = 720 \quad (6*5*4*3*2*1) \quad 8.35! = 8! = 8*7*6*5*4*3*2*1 = 40320 \quad \pi! = 3! = 3*2*1 = 6$$

(*bien sûr les « *1 » ne sont pas utiles ici.....*).

//-----

VI. Les Fonctions ajoutées.

Fonctions déjà définies

■ **Division Euclidienne :**

Module qui sert à effectuer une division euclidienne d'un Dividende D par un diviseur d ($d \neq 0$)
 D et d doivent être entiers (D entier de 17 chiffres maximum. d entier de 10 chiffres maximum)
En retour on a : quotient, reste et égalité Euclidienne.

La Division Euclidienne
Entrer le Dividende (17 chiffres max) et le diviseur (10 chiffres max)
MagiCalculator donne le quotient (entier), le reste et l'égalité Euclidienne

Dividende ...diviseur

24415
.....
quotient

169
.....
reste

La Division Euclidienne de 5786524 par 237 :
Le Quotient est: 24415
Le reste est: 169

L'égalité de la Division Euclidienne (preuve) est:
5786524 = 237 x 24415 + 169 et (169 est inférieur à 237)

OK

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

//-----

■ **qEnt(D ; q) :**

Donne le quotient entier de la division de D par q . D et q sont des expressions calculables quelconques ($q \neq 0$).

$$qEnt(43 ; 7) = 6 ; \quad qEnt(8^3 ; 2^4) = 32.$$

$$qEnt(7 * \cos(0) ; \sqrt{3} * \tan 60) = 2 . \quad qEnt(437 ; 8 * \log(50)) = 32.$$

$$\{qEnt(7 \cos(0) ; \sqrt{3} \tan 60) = 2 . \quad \text{et} \quad qEnt(437 ; 8 \log(50)) = 32 \text{ en écriture simplifiée}.$$

Pensez à copier/coller les exemples pour tester MagiCalculator.
Sélectionner puis [Ctrl+c], ou avec la souris lorsque c'est possible.

//-----

■ **rand() :**

Donne un nombre décimal au hasard strictement compris entre 0 et 1. (jusqu'à 7 décimales)

$$rand() = 0.3653712;$$

■ **rand(nombre) :**

Donne un nombre décimal au hasard strictement compris entre 0 et nombre (jusqu'à 7 décimales)
nombre peut-être négatif.

$$rand(3.5) = 2.367 1 ; \quad rand(-3.54321) = -2.425 1 ; \quad int(rand(5.32)) = 4$$

■ **rand(nombre1 (optionnel); nombre2 (optionnel)) :**

Donne un nombre décimal au hasard strictement compris entre nombre1 et nombre2 (jusqu'à 7 décimales).

nombre1 et nombre2 peuvent être négatifs.

$$-3,53 < rand(-3,53 ; 4,5) < 4,5$$

■ **rand**(nombre1 (optionnel); nombre2 (optionnel); nb <= 7 (optionnel)) :

Donne un nombre décimal au hasard, compris entre nombre1 et nombre2, pouvant comporter jusqu'à nb décimales. nombre1 et nombre2 peuvent être négatifs.

Si le nombre nb de décimales vaut 0 alors les valeurs créées sont entières et peuvent être comprises entre nombre1 et nombre2 au sens large : $3 \leq \text{rand}(3;7;0) \leq 7$; $-3 \leq \text{rand}(-3,2;6,8;0) \leq 6$

Par défaut, nombre1, nombre2 et nb valent (« 0 »).

Cette possibilité permet d'élaborer des algorithmes de simulation.

Exemple :

Algorithme créé : **rand**(1 ;6 ;0)+ **rand**(1 ;6 ;0) pour x = 1 à 100 par pas de 1 permet de simuler le lancement de deux dés et le calcul de leur somme pour 100 itérations différentes. Les résultats peuvent ensuite être ordonnés pour les étudier statistiquement.

Remarque : Cet algorithme ne contient pas la variable x. Cette variable ne sert donc qu'à créer les itérations de la boucle de calcul de l'algorithme.

//-----

■ **hms**(h ; min ; sec) :

Permet de calculer toutes opérations avec des durées heure, minute, seconde et de faire des transformations : **décimal** \leftrightarrow **sexagésimal**

Les « ; » sont nécessaires. Les arguments manquants valent zéro (« 0 »)

hms(2; 15; 30) + **hms**(0; 55; 47) = (2h 15min 30s)+(55min 47s) = **3 h 11 min 17 sec**

ou 3.188 055 6..h ou 11 477 / 3 600 h

3*hms(2; 15; 30) - **2*hms**(; 52; 25.5) donnera : **5 h 01 min 39 sec** ou 5.027 5 h ou 2011 / 400 h

3hms(2; 15; 30) - **2hms**(; 52; 25.5) en écriture simplifiée.

Un nombre décimal affiché à l'écran peut être transformé en écriture sexagésimale à l'aide de : **2nd hms** (hms^{-1}) **4.56 2nd hms** donne : **4 h 33 min 36 s** ou 114 / 25 h

Il est toujours possible de mettre des expressions numériques au lieu des nombres pour h, min et sec. Les secondes décimales (dixièmes, centièmes, millièmes, etc..) sont acceptées.

hms(3J(7); 3^{^4}; 7.632) = **9 h 17 min 21.7462 sec.** ou 9.289 373 9.. h ou \approx 8 506 289 / 915 701 h

//-----

■ **moy**(liste de nombres séparés par ' ; ') :

Calcule la moyenne simple d'une liste de nombre ou expressions calculables.

Attention !. Les arguments manquants valent zéro (« 0 »)

moy(12.7; 13.86; 8; 9.75) = **11.0775** ou 4431 / 400 ; **moy**(45; -28.5; 13.87; -50.35) = **-4.995** ou -999 / 200

moy(8.7;;43.6;) = **moy**(8.7;0;43.6;0) = **13.075**

//-----

■ **moycft**(liste de nombres multipliés par leur coefficient et séparés par ' ; ') :

Comme précédemment, les arguments manquants valent zéro (« 0 »)

Si un coefficient manque, il est considéré égal à 1

moycft(12*3; 15.8*2.5 ; 8.5*2) = 12.333 333 3 ou 37 / 3

moycft(16*3; -5*2; 13; -8; 5.5*4) = 5.909 090... ou 65 / 11

moycft(J(3)*4; 3^{^4}*2; cos(60)*2.5) = 20.020 965 085 91... ou \approx 6 018 202 / 300 595.

Les élèves peuvent ainsi calculer facilement la moyenne de leurs résultats scolaires.

Pour calculer une moyenne coefficientée (on dit aussi pondérée..):

Matières	Notes	coeft
Français	9.5	4
Maths	15	4
Anglais	12.5	3
Hist-Géo	16	2
LV2	8.5	2
Physique	13	2
Biologie	11.5	2
Technologie	14	1
EPS	17.4	1
Arts	13.5	1
Vie scolaire	18.7	1

On fait :

9.5*4 ; 15*4 ; ; 18.7

moycft(9.5*4;15*4;12.5*3;16*2;8.5*2;13*2;11.5*2;14
;17.4;13.5;18.7)

ce qui donne : **12.917**



respecter bien l'ordre : **note** puis *coeft
et non l'inverse !. **9.5*4** et non **4*9.5**

■ **diviseurs**(nombre entier positif à 5 chiffres (<= 500 000)) :

Donne les diviseurs d'un entier inférieur ou égal à 500 000

diviseurs(65500) donne :

Les 42 diviseurs de 65600 sont:

1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 41, 50, 64, 80, 82, 100, 160, 164, 200, 205, 320, 328, 400,
410, 656, 800, 820, 1025, 1312, 1600, 1640, 2050, 2624, 3280, 4100, 6560, 8200, 13120, 16400, 32800,
65600

//-----

■ **multiples**(nombre entier positif à 5 chiffres (<= 100 000)) :

Donne les 30 premiers multiples du nombre.

multiples(23) donne :

Les 30 premiers multiples non nuls de 23 sont:

23x1 = 23 , 23x2 = 46 , 23x3 = 69 , 23x4 = 92 , 23x5 = 115 , 23x6 = 138 , 23x7 = 161 , 23x8
= 184 , 23x9 = 207 , 23x10 = 230 , 23x11 = 253 , 23x12 = 276 , 23x13 = 299 ,
23x14 = 322 , 23x15 = 345 , 23x16 = 368 , 23x17 = 391 , 23x18 = 414 , 23x19 = 437 , 23x20 = 460 ,
23x21 = 483 , 23x22 = 506 , 23x23 = 529 , 23x24 = 552 , 23x25 = 575 , 23x26 = 598 , 23x27 = 621
 , 23x28 = 644 , 23x29 = 667 , 23x30 = 690

//-----

■ **pgcd**(liste de nombres) :

Donne le Plus Grand Diviseur Commun à une liste de nombres entiers positifs

Si les nombres ne sont pas entiers alors ils sont arrondis à l'entier près.

Si un nombre est négatif, il n'est pas tenu compte de son signe.

pgcd(60; 72; 24; 36) = 12 ; **pgcd**(42; ; 24) = **pgcd**(42;0 ; 24) = 6 ;

pgcd(169.3; -26; 52.3) calcule le **pgcd**(169; 26; 52) soit 13 ;

pgcd(35*log(100); 50*cos(60)) calcule le **pgcd**(70; 25) soit 5 ;

pgcd(**pgcd**(80 ; **pgcd**(256 ;96))); **pgcd**(72; 48cos60; 120)) calcule le **pgcd**(16; 24) soit 8 ;

//-----

Pensez à copier/coller les exemples pour
tester MagiCalculator.
Sélectionner puis [Ctrl+c], ou avec la
souris lorsque c'est possible.

■ **ppcm**(*liste de nombres*) :

Calcule le Plus Petit Multiple Commun à une liste de nombres entiers positifs

Si les nombres ne sont pas entiers alors ils sont arrondis à l'entier près.

Si un nombre est négatif, il n'est pas tenu compte de son signe.

N'oubliez pas chaque paramètre car sinon il sera remplacé par zéro et le PPCM sera nul

$$\text{ppcm}(60; 72; 24; 36) = 360 ;$$

$$\text{ppcm}(60; 72; ;24; 36) = \text{ppcm}(60; 72;0;24; 36) = 0 ;$$

$$\text{ppcm}(25.3; -50.1; 75) \text{ calcule le } \text{ppcm}(25; 50; 75) \text{ soit } 150 ;$$

$$\text{ppcm}(8\sin 30; 10; -15) \text{ calcule le } \text{ppcm}(4; 10; 15) \text{ soit } 60 ;$$

//-----

■ **Anp** (*n : nombre entier > 0 ; p : nombre entier avec n <= p et n,p <= 170*)

C'est le nombre d'arrangements, sans répétitions, de n éléments choisis parmi p.

Si n > p alors il y a permutation de n et p.

Si x est négatif, c'est la valeur absolue qui servira au calcul.

Si x n'est pas entier, le calculateur prend sa partie entière.

Il est limité à n et p inférieurs à 170 .

$$\text{Anp}(3;8) = 336 ; \text{Anp}(7.2;-67.6) = 438\ 302\ 696\ 831\ 9$$

//-----

■ **Cnp** (*n : nombre entier > 0 ; p : nombre entier avec n <= p et n,p <= 170*)

C'est le nombre de combinaisons, sans répétitions, de n éléments choisis parmi p.

Si n > p alors il y a permutation de n et p.

Si x est négatif, c'est la valeur absolue qui servira au calcul.

Si x n'est pas entier, le calculateur prend sa partie entière.

Il est limité à n et p inférieurs à 170 .

$$\text{Cnp}(3;8) = 56 ; \text{Cnp}(7.2;-67.6) = 869\ 648\ 207$$

//-----

Fonctions pouvant être définies par l'utilisateur.

The screenshot shows the 'Les Fonctions' application window. Callouts point to various features:

- Fonction Créée à 3 variables x, y et z:** Points to the function definition $f(x,y,z) = \sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$.
- Autre Fonction à étudier:** Points to the secondary function $f(x) = 3x\sqrt{5+8}$.
- Fonction calculée:** Points to the input fields for variables: $x = \frac{1}{4}$, $y = 45$, $z = 5\sqrt{7}$, $t = 4$.
- Fonction Quelques calculs:** Points to the 'RÉSULTATS' section showing the calculation: $\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$ with $x = \frac{1}{4}$, $y = 45$, $z = 5\sqrt{7}$, $t = 4$ resulting in 46.9048238 or $\approx 10204848 / 217565 = \sqrt{35201 / 4}$.
- Tableau de résultats:** Points to the table below the results.
- Fonction Créée: Nom, définition description et validation:** Points to the 'FONCTION UTILISATEUR' section where the function name, definition, and description are entered.
- Insertion des résultats dans le tableau:** Points to the 'INSÉRER à ligne / fin' button.

FONCTION		x	y	z	t	NUM	FRACT	RAD
8	$x^2y/2$	$5\sqrt{2}$	3			10.6066017	2078353 / 195949	$15 / \sqrt{2}$ ou $15\sqrt{2}/2$
9	$2(xy + xz + yz)$	$5\sqrt{2}$	$3\sqrt{3}$	5		196.1568946	4222081 / 21524	
10	xyz	$2\sqrt{3}$	$3\sqrt{5}$	5		116.1896004	11130257 / 95794	$30\sqrt{15}$
11	$\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$	2	$5\sqrt{2}$	$5\sqrt{7}$		15.132746	5848201 / 386460	$\sqrt{229}$
12	$x^5.50/100$	215.5				11.8525	4741 / 400	
13	$\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$	215.5	$5\sqrt{2}$	$5\sqrt{7}$		216.021411	11683212 / 53991	$\sqrt{186661 / 2}$
14	$3x+4\cos y-2t$	21	45			57.8284271	13613737 / 235416	$55+2\sqrt{2}$

Fonctions à une, deux, trois ou quatre variables.

$$f_0 \dots\dots 89(x) = \text{nom}0 \dots\dots \text{nom}89(x) \dots\dots \rightarrow f_0 \dots\dots 89(t) = \text{nom}0 \dots\dots \text{nom}89(t)$$

$$f(x ; y) = \text{nom}0 \dots\dots \text{nom}89(x ; y) \quad f(y ; z ; t) = \text{nom}0 \dots\dots \text{nom}89(y ; z ; t) \text{ etc.}$$

$$f(x ; y ; z ; t) = \text{nom}0 \dots\dots \text{nom}89(x ; y ; z ; t)$$

{ où **nom** est une autre dénomination de la fonction qui comporte un minimum de deux caractères et un maximum de 10. Les caractères employés ne peuvent être que **a.....z** (minuscules) **0.....9**, le underscore '_' et '~'. Pas d'espace, pas d'accent. Le premier caractère ne doit pas être un chiffre. Si les arguments x, y, z et t manquent, alors ils valent « 0 ». Les « ; » sont indispensables }

MagiCalculator permet à l'utilisateur (de 3e- 4e jusqu'au lycée et plus...) de définir, étudier et utiliser très facilement 90 fonctions personnelles qui comportent de une à quatre variables x, y, z, t, utilisables dans tous les calculs, complémentaires à celles existant déjà.

Elles s'appellent **f0** à **f89** {ie. $f_0(x,y,z,t)$ à $f_{89}(x,y,z,t)$ } mais peuvent être doublement renommées à volonté. Comme MagiCalculator peut sauvegarder huit configurations différentes, en plus de la configuration de base, cela représente la possibilité de se créer une 'banque' de fonctions spécifiques très étendue.

Même renommée, une fonction reste encore doublement accessible par son numéro. Si la fonction **f3(x)** a été également nommée en **r_cub(x)** { pour racine cubique de x par exemple. $f_3(x) = r_cub(x) = x^{(1/3)}$ ou encore **rac3(x)** ou **r_3(x)** ou **r3(x)**..... } alors elle sera doublement accessible, soit par **r_cub(x)**, soit par **f3(x)**. { on pourra donc écrire le calcul suivant $\frac{3}{4}\sin 60 + 54f_3(29)$ ou encore, de façon beaucoup plus explicite, $\frac{3}{4}\sin 60 + 54 r_cub(29)$ }.

Bien sûr, il est impossible de pouvoir renommer les différentes fonctions par une notation de la forme f_0, \dots, f_{89} afin d'éviter la multiplicité de fonctions ayant le même nom !. MagiCalculator refusera.

Il est indispensable, contrairement à certaines autres fonctions de base, de faire figurer les parenthèses dans les fonctions utilisateurs { $f_5(x)$ et non f_5x alors que $\cos(x) = \cos x$, $\sqrt{x} = \sqrt{x}$ etc..}.

Toutes les fonctions définies sont récursives (*au sens algorithmique*) et peuvent contenir, elles-mêmes, l'ensemble des autres fonctions dans leur propre définition. Ainsi, l'utilisateur a la possibilité de définir, sans limites, toutes sortes de fonctions mathématiques qu'il pourra indifféremment modifier, renommer ou supprimer.

Les arguments qui seront ensuite passés à ces fonctions, lors du calcul d'expressions, peuvent être, comme pour toutes les autres fonctions, des expressions calculables quelconques pouvant contenir toutes les autres fonctions (y compris celles créées) et/ou des mémoires.



De façon générale, il est conseillé de n'utiliser que des noms de fonctions à deux, trois, quatre, cinq ou six caractères mais identifiant bien la nature de celles-ci {On peut néanmoins, à tous moments, modifier et surveiller la liste des fonctions créées} afin d'accélérer le travail de l'interpréteur (mais c'est négligeable) et surtout d'éviter que des expressions comportant de trop longues écritures deviennent ainsi moins compréhensibles.

La coloration syntaxique de toutes les fonctions à l'écran et la possibilité de les lister de manière permanente permet de bien se repérer dans le travail effectué (MagiCalculator, contrairement aux logiciels habituels, peut conserver ses fenêtres de travail actives même si vous travaillez dans une autre fenêtre. Vous avez ainsi la possibilité d'afficher et travailler dans plusieurs fenêtres simultanément. La plupart du temps, elles sont déplaçables par leur bord d'encadrement. Certaines peuvent être réduites pour naviguer facilement. C'est le cas de cette fenêtre 'fonctions').

Un afficheur (*escamotable*) permet une lecture précise des expressions algébriques saisies.

$$\sqrt{x^2 + y^2} + 3\cos 30 - 2\pi/3 \tan 45$$

Processus de création de fonction :

Supposons que l'on veuille créer une fonction à une variable qui donne le poids (*masse*) idéal d'un homme en fonction de sa taille en cm. La formule de Lorentz nous dit que Poids {*homme*} = $x - 100 - (x - 150)/4$.

Dans la fenêtre « Les fonctions », on cherche un numéro de fonction non utilisé. Par exemple **f3**.

On insère la formule { $x - 100 - (x - 150)/4$ } dans la zone de saisie de définition de fonction.

On donne un nom éventuel à la fonction (par exemple **poids_h**) dans la zone 'nom de la fonction'.

On saisit un descriptif de la fonction {*c'est très utile pour bien se repérer par la suite*}. Par exemple : « Donne le poids idéal d'un homme en fonction de sa taille x en cm ».

On tape OK (valider).

MagiCalculator détecte automatiquement les variables utilisées (x et/ou y et/ou z et/ou t) et vérifie que tout est correct (ici une seule variable x). Il valide (ou non) la fonction.

Pour l'utilisation de fonctions à plusieurs variables, les paramètres doivent être dans l'ordre des variables : x, y, z et t. {si vous définissez une fonction à deux inconnues y et t alors on a **f(y;t)**}

Une fois créée, la fonction est toujours accessible par son numéro ou son nom, par la saisie clavier ou la touche créée sur le clavier additionnel, et peut être intégrée à tous calculs. Les arguments passés peuvent être une expression calculable complexe quelconque.

Exemples : **poids_h**(180) = 72.5 ou **f3**(180) = 72.5 ;
hyp(**hyp**(3 ; **hyp**($\sqrt{3}$; 2)); **a_tri**(5 ; 1.2)) = 5

Quelques exemples (MagiCalculator s'adaptera à votre imagination):

Pour travailler avec facilité, il est possible d'afficher constamment la liste des fonctions créées. Il suffit d'appuyer sur la touche « Lister » { *snd* + 'Fonctions' }.

On peut définir des fonctions simples du style $f1(x) = x^{(1/3)}$, nommée $r3(x)$ ou $rcube(x)$, et qui prend la racine cubique d'un nombre.

Vous pouvez, en terminale de lycée, définir les sinus, cosinus et tangente hyperbolique:

$$\begin{aligned} sh(x) &= [\exp(x) - \exp(-x)]/2 ; & ch(x) &= [\exp(x) + \exp(-x)]/2 ; \\ th(x) &= [\exp(2x) - 1]/[\exp(2x) + 1] ; \end{aligned}$$

Plus simplement, on pourra définir toute une gamme de fonctions qui remplaceront avantageusement une séquence de calculs que l'on répète souvent. Ainsi, si l'on doit fréquemment calculer des TVA, se « créer » $tva19(x) = x*19.6/100$ ou $x*0.196$ pour une tva à 19.60% et $tva5(x) = x*5.5/100$ ou $x*0.055$ pour une tva à 5.50% amène un confort d'écriture et d'utilisation.

Si vous avez des calculs d'intérêts composés à effectuer, on sait qu'un taux d'intérêts (taux) pratiqué pendant x années sur un capital, donne une multiplication de la valeur du capital par $(1+\text{taux})^x$. Ainsi, si vous créez la fonction $intc(x) = (1+y)^x$ (où y est le taux mis dans la mémoire y) et 'intc' est une 'mnémonique' de « intérêts cumulés », alors vous avez directement la réactualisation de la valeur du capital en fonction du nombre x d'années et suivant le taux que vous avez entré dans la mémoire y . On pourrait également créer une fonction à deux variables $intc(x; y) = (1+y)^x$ ne faisant plus intervenir la mémoire y !.

Si $\text{taux} = 4.75\%$ et le nombre d'années $x = 17$ ans alors $intc(17) = 2.200\ 992\ 4..$ si vous avez mis le taux 4.75% dans y , c'est-à-dire $y = 0.00475 = 4.75\%$. Le capital se multiplie donc par plus de deux !.

Si vous souhaitez avoir deux fonctions qui calculent directement le périmètre et l'aire d'un cercle en fonction de son rayon (on pourrait en faire de même à partir du diamètre...), vous pouvez définir :

$$\begin{aligned} p_{cer}(x) &= 2 \pi x \quad \{i.e : 2 * \pi * x ; \text{(ou bien } p_{cer}(x) \text{ ou } p_{cercle}(x) \text{)}\} \quad \text{et} \quad a_{cer}(x) = \pi x^2 \quad \{i.e : \pi * x * x \\ &\text{« Pi fois rayon au carré ! » ; (ou } a_{cer}(x) \text{ ou } a_{cercle}(x) \text{)}\}. \end{aligned}$$

On aura en plus ici, l'affichage qui pourra être donné en fraction de π lorsque c'est possible !.

$$\begin{aligned} p_{cer}(0.2) &\text{ affichera } \approx 1.256\ 637\ 0.. \text{ ou } 2\pi/5 \text{ ou } 0.4\pi ; \\ p_{cer}(\sqrt{2}) &\text{ affichera } \approx 8.885\ 765\ 9.. ; \\ a_{cer}(1.5) &\text{ donnera } \approx 7.068\ 583\ 4.. \text{ ou } 9\pi/4 \text{ ou } 2.25\pi ; \\ a_{cer}(3\cos 30) &\text{ donnera } \approx 21.205\ 750\ 4.. \text{ ou } 27\pi/4 \text{ ou } 6.75\pi ; \end{aligned}$$

Voilà un bon moyen de commencer à habituer les élèves de CM - 6^e - 5^e à l'apprentissage des écritures littérales avec π

On peut également définir des fonctions contenant, dans leur propre définition, une ou plusieurs autres fonctions déjà créées.

Il y a possibilité d'imbrications implicites des fonctions jusqu'à 10 niveaux {par exemple : $f5$ est définie avec $f10$ qui elle-même est définie avec $f15$ qui elle-même se définit avec $f3$(10 niveaux) , et une infinité d'imbrications explicites { $f1(3+f5(-2*f10(f41(6+3f23(5...(((.....))))))))$ }.

$$f0(x) = 2x + 1 ; f1(x) = 2*f0(x) + \sqrt{2} ; f2(x) = -2f1(x) + 1/3 f0(x) ; f3(x) = f0(4+f1(abs(sinx)))$$

Ou, si les fonctions ont également été nommées par « $f0 = mf$ », « $f1 = rf$ », « $f2 = ma_f$ », « $f3 = matt$ ». On pourrait alors écrire :

$$\begin{aligned} mf(x) &= 2x + 1 ; & rf(x) &= 2*mf(x) + \sqrt{2} ; & ma_f(x) &= -2 rf(x) + 1/3 mf(x) ; \\ matt(x) &= mf(4+rf(abs(sinx))) \end{aligned} \quad \text{qui sont beaucoup plus compréhensibles...}$$

Ou encore un mélange des identifiants « f » et de leurs « mnémoniques ».



Si par contre, implicitement, la définition d'une fonction **fn** fait appel à une autre fonction **fp** qui se définit elle-même à l'aide de **fn**, il y a une impossibilité évidente et MagiCalculator refusera la création de **fn**.

Nous sommes dans une situation extrême de mauvaise définition de fonction .

Exemples :

Si $f_1(x) = rc(x) = 2x+1$; $f_2(x) = sh(x) = [\exp(x) - \exp(-x)]/2$; $f_3(x) = tva5(x) = 5.5\% * x$
alors $f_4(x) = f_1(f_2(f_3(\sqrt{abs(x)})))$ existe et sera calculé.

ou $f_4(x) = rc (sh (tva5 (\sqrt{abs(x)})))$ existe et sera calculé.

Par contre, si $f_1(x) = rc(x) = f_3(x) + 1$; $f_3(x) = tva19(f_4(x)) = 19.6\% * f_4(x)$; $f_4(x) = 2f_1(x)$
alors $rc(x)$ ne sera pas calculable car sa définition fait implicitement appel à f_4 qui, elle, est définie à l'aide de $f_1 = rc$ elle même!

Fonctions composées :

La possibilité d'imbrications de fonctions permet de créer et étudier très facilement des fonctions composées.

Si vous devez par exemple étudier la fonction $g = f_3 \circ f_2 \circ f_1$, il suffit de créer $f_1(x)$; $f_2(x)$ et $f_3(x)$ (en les renommant éventuellement). Ensuite la fonction g sera créée avec $g(x) = f_3(f_2(f_1(x)))$. C'est tout !.

Comme MagiCalculator demande au moins 2 caractères pour le nom des fonctions, g pourra être nommée $g0$, $g1$, gf ou en utilisant le underscore (_) $g_$ ou $g_$ ou $\sim g$ ou $g\sim$

La fonction $g_$ ou $\sim g$ sera ensuite utilisée ou étudiée comme toutes les autres fonctions.

Exemple simple (composée de fonctions affines) :

$f_1(x) = 2x + 4$; $f_2(x) = -3x + 1$; $f_3(x) = 5x - 8$;

On définit $g(x) = f_3(f_2(f_1(x)))$ qui sera équivalente à $g(x) = 5[-3(2x+4)+1]-8 = -30x-63$

Cette façon de composer des fonctions reste vraie avec des fonctions à plusieurs variables.

Edition :



Vous pouvez éditer tous les calculs effectués sur les fonctions. Il est aussi commode, par un copier/coller de souris, de transférer ces résultats dans un traitement de texte.

Afin d'éviter une importante perte de travail, MagiCalculator sauvegarde automatiquement votre travail après la création de chaque fonction utilisateur valide.



MagiCalculator ne calcule que les fonctions ou expressions accessibles à un niveau de classe donné. Ainsi, par exemple, une fonction qui contient des logarithmes ne pourra être calculée dans le niveau 'collège' (erreur de syntaxe !).

Avec plusieurs variables

Exemples en quatrième/troisième : Théorème de PYTHAGORE

1°) Vous pouvez définir la fonction qui calcule l'hypoténuse d'un triangle rectangle en fonction des côtés de l'angle droit x et y :

On peut par exemple l'appeler **hyp** (pour hypoténuse du triangle)

$$\Rightarrow \text{hyp}(x ; y) = \sqrt{x^2 + y^2} \quad (\text{c'est le théorème de Pythagore !}).$$

$$\text{hyp}(3 ; 4) = 5 ;$$

$$\text{hyp}(3 ;) = 3 ;$$

$$\text{hyp} (; 4) = 4 ;$$

$$\text{hyp}(6;9) = 3\sqrt{13} \text{ ou } \approx 10.816\ 653\ 8$$

$$\text{hyp}(3\cos 30 ; 4\sin 60) = 5\sqrt{3} / 2 \text{ ou } \approx 4.330\ 127 \text{ (paramètres calculables)}$$

$$\text{hyp}(\text{hyp}(3;4); 4\log(100)) = \sqrt{89} \text{ (imbrication de fonctions...)}$$

$$\text{hyp}(2\text{sh}(7\cos(30)); \text{tr_cot}(3\log 100; 4\sqrt{(3)})) \approx 429.321\ 027\ 3$$

Pensez à copier/coller les exemples pour tester MagiCalculator. Sélectionner puis [Ctrl+c], ou avec la souris lorsque c'est possible.

On pourrait aussi calculer un côté de l'angle droit en fonction de l'hypoténuse et de l'autre côté de l'angle droit :

$$\Rightarrow \text{tr_cot}(x ; y) = \sqrt{\text{abs}(x^2 - y^2)} \quad (\text{où } x \text{ et/ou } y \text{ sont l'hypoténuse et le côté de l'angle droit}).$$

$$\text{tr_cot}(8;5) = \sqrt{39} \text{ ou } \approx 6.244\ 998$$

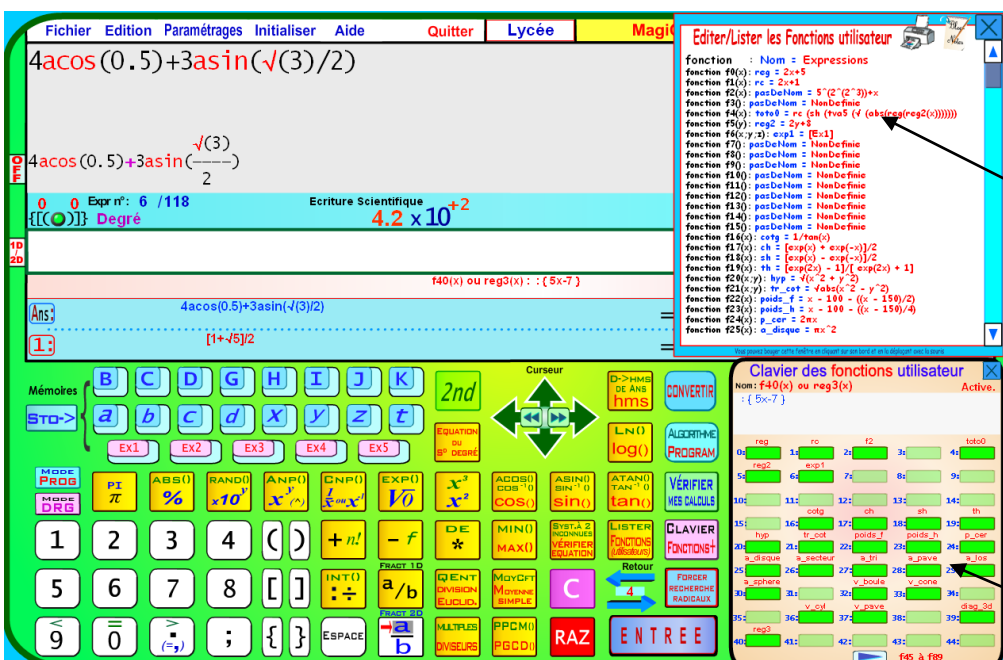
$$\text{tr_cot}(\text{hyp}(7;4) ; 4\log 100) = 1$$

2°) Calcul de la diagonale interne d'un pavé droit de dimensions x, y et z

$$\Rightarrow \text{diag_3d}(x, y, z) = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

$$\text{diag_3d}(5;7;8) = \sqrt{138} \text{ ou } \approx 11.747\ 340\ 1$$

Il y a possibilité d'imbrications infinies de toutes sortes de fonctions à une ou plusieurs variables: $\text{hyp}(\text{tr_cot}(3 ; \text{hyp}(\sqrt{3} ; 2))) ; \text{a_tri}(5 ; \text{a_sphere}(2)) \approx 125.671\ 663\ 6$



Liste des fonctions créées indiquant leur nom, leur nombre de variables et leur définition

Clavier1 des fonctions créées donnant leur description complète et pouvant être utilisé pour appeler les fonctions créées. Il est déplaçable à la souris.

Les deux claviers « masquables » des fonctions créées par l'utilisateur

Les touches se créent chaque fois que l'utilisateur élabore une nouvelle fonction.

En plus du copier/coller ou de l'entrée par frappe au clavier classique, elles peuvent donc être appelées aussi par appui sur la nouvelle touche créée.

Elles peuvent être utilisées par leur nom (ici **poids_f** ou leur numéro (**f0...f89**))

Pour bien se repérer, MagiCalculator indique le nom, le descriptif et la définition de la fonction.

Les touches du clavier sont automatiquement créées par le calculateur lorsque vous définissez une fonction correctement.

Aire d'un disque (**a_disque**), aire d'une sphère (**a_sphere**) et volume d'un pavé droit (**v_pave**)



Descriptif de la fonction accompagné de sa définition

Ici, le 'poids' idéal d'une femme en fonction de sa taille en cm (*formule de Lorentz*) a été créé sur la fonction (*touche*) n°22. Cette fonction a été nommée : **poids_f**. Dans les calculs, on peut l'appeler par **poids_f(x)** ou par **f22(x)**



Les touches 'opaques' sont celles sur lesquelles il n'y a pas encore de fonctions définies. Toutes les fonctions sont modifiables très facilement ou peuvent être supprimées

Liste des fonctions déjà intégrées à Magicalculator.

Le calculateur est muni à son installation de 22 fonctions déjà utilisables. Elles peuvent être supprimées, modifiées ou remplacées. Elles sont surtout définies à titre d'exemples simples.

hyp(x ; y) = $\sqrt{x^2 + y^2}$ **Pythagore.** Donne la Longueur de l'Hypoténuse d'un triangle rectangle en fonction de la longueur des côtés de l'angle droit (x) et (y).

tr_cot(x ; y) = $\sqrt{\text{abs}(x^2 - y^2)}$ **Pythagore.** Donne la Longueur d'un côté de l'angle droit d'un triangle rectangle en fonction de la longueur de l'hypoténuse (x ou y) et de l'autre côté de l'angle droit (y ou x). L'ordre des paramètres x et y n'a pas d'importance.

poids_f(x) = $x - 100 - ((x - 150)/2)$ **Formule de Lorentz:** donne le poids idéal (kg) d'une femme en fonction de sa taille x (en cm).

poids_h(x) = $x - 100 - ((x - 150)/4)$ **Formule de Lorentz:** donne le poids idéal (kg) d'un homme en fonction de sa taille x (en cm).

p_cer(x) = $2\pi x$ Donne la longueur d'un cercle de rayon x.

a_disque(x) = πx^2 Donne l'aire d'un disque de rayon x.

a_secteur(x) = $\pi x^2 * y/360$ Donne l'aire d'un secteur circulaire de rayon x et d'angle y°.

a_tri(x ; y) = $x*y/2$ Donne l'aire d'un triangle en fonction de sa base x et sa hauteur y.

a_lo(x ; y) = $x*y/2$ Donne l'aire d'un losange en fonction de sa 1ère diagonale x et sa 2ème diagonale y.

a_sphere(x) = $4\pi x^2$ Donne l'aire d'une sphère en fonction de son rayon x.

v_boule(x) = $(4\pi x^3)/3$ Donne le volume d'une boule en fonction de son rayon x.

v_cone(x ; y) = $(\pi x^2 y)/3$ Donne le volume d'un cône en fonction de son rayon de base x et de sa hauteur y.

v_cyl(x ; y) = $\pi x^2 y$ Donne le volume d'un cylindre en fonction de son rayon de base x et de sa hauteur y.

v_pave(x ; y ; z) = xyz Donne le volume d'un pave droit en fonction de ses 3 dimensions x, y et z.

a_pave(x ; y ; z) = $2(xy + xz + yz)$ Donne l'aire d'un pave droit en fonction de ses 3 dimensions x, y et z.

diag_3d (x ; y ; z) = $\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ Donne la longueur de la diagonale interne d'un pavé droit dont les dimensions des côtés sont x, y, et z.

tva19(x) = $x*19.6/100$ Donne le montant de la TVA à 19,60% appliquée à une valeur x

tva5(x) = $x*5.5/100$ Donne le montant de la TVA à 5,50% appliquée à une valeur x

cotg(x) = $1/\tan(x)$ Donne la cotangente d'un angle x

ch(x) = $[\exp(x) + \exp(-x)]/2$ Donne le cosinus hyperbolique de x

sh(x) = $[\exp(x) - \exp(-x)]/2$ Donne le sinus hyperbolique de x

th(x) = $[\exp(2x) - 1]/[\exp(2x) + 1]$ Donne la tangente hyperbolique de x

Etude numérique des Fonctions.

Chaque fonction créée, à 1, 2, 3 ou 4 variables, peut être étudiée numériquement en indiquant des valeurs pour x, y, z et t.

Une fonction secondaire f(x, y, z, t) peut également être définie et calculée pour différentes valeurs de x, y, z et t.

L'expression qui sera calculée sera celle indiquée par « fonction à calculer ». Elle peut éventuellement être modifiée directement dans sa zone de saisie.

MagiCalculator détecte automatiquement les variables utilisées. Les résultats ne seront affichés qu'avec ces variables uniquement.

FONCTION A : $\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$

CALCULER :

x = 21 **y =** 45 **z =** $5\sqrt{7}$ **t =** 4

CALCULER **EFFACER**

RÉSULTATS

Pour $3x+4\cos y-2t$ avec $x=21$ $y=45$ $z=$ $t=4$ **INSÉRER**
à ligne / fin

57.8284271 ou **13613737 / 235416 = 55+2√2**

	FONCTION	x	y	z	t	< RÉSULTATS >		
						NUM	FRACT	RAD
8	$x^2/y/2$	$5\sqrt{2}$	3			10.6066017	2078353 / 195949	$15/\sqrt{2}$ ou $15\sqrt{2}/2$
9	$2(xy + xz + yz)$	$5\sqrt{2}$	$3\sqrt{3}$	5		196.1568946	4222081 / 21524	
10	xyz	$2\sqrt{3}$	$3\sqrt{5}$	5		116.1895004	11130257 / 95794	$30\sqrt{15}$
11	$\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$	2	$5\sqrt{2}$	$5\sqrt{7}$		15.132746	5848201 / 386460	$\sqrt{229}$
12	$x*5.50/100$	215.5				11.8525	4741 / 400	
13	$\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$	215.5	$5\sqrt{2}$	$5\sqrt{7}$		216.021411	11663212 / 53991	$\sqrt{186661}/2$
14	$3x+4\cos y-2t$	21	45		4	57.8284271	13613737 / 235416	$55+2\sqrt{2}$

Les résultats sont affichés avec la précision demandée au calculateur (curseur de précision).
Le tableau contient jusqu'à 100 lignes de résultats

14 LIGNES **SUPPRIMER** ligne active **COLLER** ligne active **SUPPRIMER** 5 lignes **EDITER** le tableau

Les valeurs ou expressions se trouvant dans les zones de saisie x, y, z et t sont celles qui seront utilisées pour les calculs.

Les calculs effectués peuvent être insérés dans un tableau qui contient jusqu'à 100 lignes de résultats. Seuls les arguments réellement utilisés pour le calcul sont stockés dans le tableau.

Il y a possibilité d'insertion et suppression à n'importe quel endroit du tableau (sur une ligne sélectionnée ou à la fin du tableau).

Une ligne 'sélectionnée' du tableau peut être « collée » dans les champs de calcul afin de procéder à des modifications ou à d'autres calculs.

Tous les résultats du tableau peuvent être édités et/ou « copier/coller » avec la souris dans un traitement de texte.

Les Fonctions et Résultats:

- Ligne 1: $\sqrt{\text{abs}(x^2 - y^2)}$ avec $x=1$; $y=2$; est égale à **1.7320508** soit \approx **978122 / 564719** ou $\sqrt{3}$
- Ligne 2: $x - 100 - ((x - 150)/2)$ avec $x=1$; est égale à **-24.5** soit **-49 / 2**
- Ligne 3: $3x+y+z+t$ avec $x=1$; $y=2$; $z=3$; $t=4$; est égale à **12** soit **12 / 1**
- Ligne 4: $\pi*x^2*y/360$ avec $x=1$; $y=2$; est égale à **0.01745329** soit \approx **81057 / 4644224**
- Ligne 5: $x*y/2$ avec $x=2+\sqrt{3}$; $y=4$; est égale à **7.4641016** soit \approx **7865521 / 1053780** ou $4+2\sqrt{3}$
- Ligne 6: x^2+t^2 avec $x=1$; $t=4$; est égale à **17** soit **17 / 1**
- Ligne 7: $x - 100 - ((x - 150)/2)$ avec $x=170$; est égale à **60** soit **60 / 1**
- Ligne 8: $x*y/2$ avec $x=5\sqrt{2}$; $y=3$; est égale à **10.6066017** soit \approx **2078353 / 195949** ou $15/\sqrt{2}$ ou $15\sqrt{2}/2$
- Ligne 9: $2(xy + xz + yz)$ avec $x=5\sqrt{2}$; $y=3\sqrt{3}$; $z=5$; est égale à **196.1568946** soit \approx **4222081 / 21524**
- Ligne 10: xyz avec $x=2\sqrt{3}$; $y=3\sqrt{5}$; $z=5$; est égale à **116.1895004** soit \approx **11130257 / 95794** ou $30\sqrt{15}$
- Ligne 11: $\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}$ avec $x=2$; $y=5\sqrt{2}$; $z=5\sqrt{7}$; est égale à **15.132746** soit \approx **5848201 / 386460** ou $\sqrt{229}$
- Ligne 12: $x*5.50/100$ avec $x=215.5$; est égale à **11.8525** soit **4741 / 400**

VII. Les Programmes – Calculer en mode 'programme'.

MagiCalculator est muni de la possibilité de créer très simplement, à tous niveaux de classe, des programmes de calcul à une variable (x) afin de les appliquer à différentes valeurs de x .

Le nombre de programmes a été limité à 30 (ils seront également mémorisés si vous sortez de MagiCalculator en ayant enregistré sa configuration).

Pour créer un programme, il faut d'abord afficher le menu de création de programmes en appuyant sur la touche « programmes ».

Vous écrivez ensuite votre programme dans la zone de saisie (ici $2x+7$ correspond à un programme qui multiplie par 2 un nombre x et qui lui ajoute ensuite 7).

Vous validez votre programme. MagiCalculator le teste alors pour savoir s'il est bien calculable et, si tout va bien, le mémorise en l'ajoutant à ceux déjà créés.

Vous avez la possibilité de 'voyager' dans les programmes créés à l'aide des touches d'avance et retour.

Il est également possible de 'détruire' un programme en appuyant sur la « poubelle ».

Pour appliquer ensuite ce programme à des valeurs ou expressions algébriques diverses il vous faut, une fois revenu dans MagiCalculator, travailler en mode programme en cliquant sur la touche 'mode programme' (Mode Progra.), ce qui fait apparaître **PROG** 'clignotant' sur l'afficheur de MagiCalculator ainsi que l'expression du programme en cours (à l'endroit des expressions calculées).

Vous êtes alors en mode programme et tous les calculs effectués le sont par ce programme jusqu'à ce que vous annuliez ce mode en ré-appuyant sur la touche 'mode programme'.



Dans cette situation :

si vous affichez **3** +[Entrée] alors vous obtiendrez **13** ($= 2*3 + 7$)

si vous affichez **$3\sqrt{5}$** +[Entrée] alors vous obtiendrez : **20.4164079**

$$\text{ou } \approx 4246817 / 208010 \text{ ou } 7+6\sqrt{5} \approx 20.4164079 \text{ A}$$

(rappel : le symbole radical ' $\sqrt{\quad}$ ' peut s'obtenir avec la touche 'V' Majuscule).

Si vous désirez créer un programme qui calcule automatiquement le périmètre d'un cercle, vous saisissez, par le même procédé que ci-dessus, le programme $x*2*\pi$ (ou bien son équivalent sans signe $2\pi x$, avec x qui est le rayon du cercle. π s'obtient en tapant ' μ ' (qui se trouve sur la touche '*').

si vous affichez **5** +[Entrée] alors vous obtiendrez **31.4159265** ($2*3.14159...*5$) ou $= 10\pi$

si vous affichez **$3/4$** +[Entrée] alors vous obtiendrez : **4.71238898** ou $5419351 / 1150022$ ou $= 3\pi/2$ ou 1.5π

Ici encore, l'affichage en fraction de Pi permet d'initier les jeunes élèves aux différentes approches de l'écriture d'un même nombre, à la différence entre une valeur exacte et une valeur approchée, ainsi qu'aux règles algébriques qu'ils devront utiliser par la suite (utilisation facultative de '*', commutativité de '*', écritures littérales, ...).

Comme MagiCalculator calcule la valeur de l'expression que vous entrez avant de l'appliquer à votre programme, si vous saisissez, pour le programme précédent : **$5.5 + \sin 30$** + [Entrée], alors vous obtiendrez **37.6991118** ou $= 12\pi$, car $5.5 + \sin 30 = 5.5 + 0.5 = 6$ ($\sin 30 = 0.5$ en mode degrés).



Pensez à quitter le mode programme avant de reprendre vos calculs normalement !.

Un afficheur de traduction mathématique de l'expression entrée (avec colorisation), apparaît à la saisie.



Il est activable/désactivable et sert à faciliter le travail de saisie de l'élève.

VIII. Les Algorithmes de calcul.

Un module permet d'étudier numériquement une expression de la variable x , en la calculant dans un intervalle $[Xmin, Xmax]$ à l'aide d'un algorithme qui incrémente ou décrémente x automatiquement en fonction d'un 'pas' défini par l'utilisateur.

Cette fonctionnalité donne la possibilité d'effectuer rapidement des calculs « par lots » pour l'étude d'une fonction ou d'une expression algébrique quelconque.

Il est également possible d'étudier une expression aléatoire (**RAND()**) ne comportant pas la variable x et pour laquelle x ne sert qu'à élaborer des itérations pour effectuer du calcul en boucle { voir exemple **RAND** }

On entre l'expression à calculer (en x), les valeurs minimales et maximales pour x ainsi que le pas d'incrément, dans les zones de saisie correspondantes. Si le pas est négatif, il y aura décrémentation à partir de $Xmax$. Si ($Xmin > Xmax$), le calculateur échange automatiquement les deux valeurs.

Les calculs sont éditables 5 par 5 (sous forme décimale, fractionnaire, radicale voire fraction de π). Le nombre de décimales affichées dépend du curseur de précision du calculateur.

Comme toujours, les calculs ne seront calculables qu'à un niveau de classe donné.

Dans certains 'lots' de calculs, et en attendant la version 3 de MagiCalculator, cette fonctionnalité peut parfois s'avérer assez lente étant donné le nombre important d'algorithmes mathématiques successifs à mettre en œuvre pour obtenir ces multiples résultats sous toutes les formes...

Résultats de l'algorithme début fin suivants

Il y a 36 résultats pour le calcul de $-4x+\sqrt{5}$

1: pour $x = 0$ rep: 2.236068 ou $\approx 3940598 / 1762289$ ou $= \sqrt{5}$
 2: pour $x \approx 0.283$ ou $\sqrt{2}/5$ rep: 1.1046971 ou $\approx 2007639 / 1817366$ ou $= [5\sqrt{5}-4\sqrt{2}]/5$
 3: pour $x \approx 0.566$ ou $2\sqrt{2}/5$ rep: -0.02667372 ou $\approx -69813 / 2617295$ ou $= [5\sqrt{5}-8\sqrt{2}]/5$
 4: pour $x \approx 0.849$ ou $3\sqrt{2}/5$ rep: -1.1580446 ou $\approx -1219927 / 1053437$ ou $= [5\sqrt{5}-12\sqrt{2}]/5$
 5: pour $x \approx 1.131$ ou $4\sqrt{2}/5$ rep: -2.2894154 ou $\approx -2627601 / 1147717$
 6: pour $x \approx 1.414$ ou $\sqrt{2}$ rep: -3.4207863 ou $\approx -264928 / 773193$ ou $= \sqrt{5}-4\sqrt{2}$
 7: pour $x \approx 1.697$ ou $6\sqrt{2}/5$ rep: -4.5521571 ou $\approx -4863379 / 1068368$
 8: pour $x \approx 1.98$ ou $7\sqrt{2}/5$ rep: -5.683528 ou $\approx -3431538 / 603769$
 9: pour $x \approx 2.263$ ou $8\sqrt{2}/5$ rep: -6.8148988 ou $\approx -9647641 / 1415669$
 10: pour $x \approx 2.546$ ou $9\sqrt{2}/5$ rep: -7.9462697 ou $\approx -14981873 / 1885397$
 11: pour $x \approx 2.828$ ou $2\sqrt{2}$ rep: -9.0776405 ou $\approx -11863405 / 1306882$ ou $= \sqrt{5}-8\sqrt{2}$
 12: pour $x \approx 3.111$ ou $11\sqrt{2}/5$ rep: -10.2090114 ou $\approx -2857635 / 279913$
 13: pour $x \approx 3.394$ ou $12\sqrt{2}/5$ rep: -11.3403822 ou $\approx -3944287 / 347809$
 14: pour $x \approx 3.677$ ou $13\sqrt{2}/5$ rep: -12.4717531 ou $\approx -3759373 / 301431$
 15: pour $x \approx 3.96$ ou $14\sqrt{2}/5$ rep: -13.6031239 ou $\approx -5240209 / 385221$
 16: pour $x \approx 4.243$ ou $3\sqrt{2}$ rep: -14.7344948 ou $\approx -4030901 / 273569$ ou $= \sqrt{5}-12\sqrt{2}$
 17: pour $x \approx 4.525$ ou $16\sqrt{2}/5$ rep: -15.8658656 ou $\approx -8168176 / 514827$
 18: pour $x \approx 4.808$ ou $17\sqrt{2}/5$ rep: -16.9972365 ou $\approx -2607835 / 153427$
 19: pour $x \approx 5.091$ ou $18\sqrt{2}/5$ rep: -18.1286073 ou $\approx -4572963 / 86768$
 20: pour $x \approx 5.374$ ou $19\sqrt{2}/5$ rep: -19.2599782 ou $\approx -4817325 / 250121$
 21: pour $x \approx 5.657$ ou $4\sqrt{2}$ rep: -20.391349 ou $\approx -5040925 / 247209$ ou $= \sqrt{5}-16\sqrt{2}$
 22: pour $x \approx 5.94$ ou $21\sqrt{2}/5$ rep: -21.5227199 ou $\approx -7995755 / 371503$
 23: pour $x \approx 6.223$ ou $22\sqrt{2}/5$ rep: -22.6540907 ou $\approx -4962809 / 219069$
 24: pour $x \approx 6.505$ ou $23\sqrt{2}/5$ rep: -23.7854616 ou $\approx -25277809 / 1062742$
 25: pour $x \approx 6.788$ ou $24\sqrt{2}/5$ rep: -24.9168324 ou $\approx -13391427 / 537445$
 26: pour $x \approx 7.071$ ou $5\sqrt{2}$ rep: -26.0482033 ou $\approx -11329119 / 434929$ ou $= \sqrt{5}-20\sqrt{2}$
 27: pour $x \approx 7.354$ ou $26\sqrt{2}/5$ rep: -27.1795741 ou $\approx -7639227 / 281065$
 28: pour $x \approx 7.637$ ou $27\sqrt{2}/5$ rep: -28.310945 ou $\approx -13673875 / 482989$

Algorithmes

Entrez ci-dessous l'expression qui doit être calculée à l'aide de X

Vous précisez les valeurs minimales ($Xmin$) et maximales ($Xmax$) pour X , ainsi que le pas d'incrément de X pour les calculs. Puis **CALCULER** (calculs affichables 5 par 5).

Si votre expression n'est pas correcte alors MagiCalculator refusera le calcul.

Les 50 derniers algorithmes sont mémorisés

Pour $x_{min} = 0$ avec un pas de : $\sqrt{2}/5$
 à $x_{max} = 10$ calculer

$= -4x + \sqrt{5}$

L'algorithme est calculable.
 Il est mémorisé. OK

30 / 50

Touches $V = \sqrt{\quad}$; $\mu = \pi$; $\wedge =$ puissance

Le calculateur mémorise les 50 derniers algorithmes étudiés. Il est donc possible, comme pour les programmes de calcul, de créer, supprimer et « naviguer » dans les algorithmes.

Résultats de l'algorithme début fin suivants

Il y a 46 résultats pour le calcul de $2\cos x + \sin x$

8: pour $x \approx 0.244$ ou $7\pi/90$ rep: 2.1825133 ou $\approx 952\ 427 / 436\ 390$
 9: pour $x \approx 0.279$ ou $4\pi/45$ rep: 2.1981607 ou $\approx 2\ 170\ 132 / 987\ 249$
 10: pour $x \approx 0.314$ ou $\pi/10$ rep: 2.21113 ou $\approx 1\ 748\ 199 / 790\ 636$
 11: pour $x \approx 0.349$ ou $\pi/9$ rep: 2.2214054 ou $\approx 1\ 569\ 163 / 706\ 383$
 12: pour $x \approx 0.384$ ou $11\pi/90$ rep: 2.2289743 ou $\approx 1\ 985\ 285 / 890\ 672$
 13: pour $x \approx 0.419$ ou $2\pi/9$ rep: 2.2338278 ou $\approx 3\ 029\ 059 / 1\ 355\ 995$
 14: pour $x \approx 0.454$ ou $13\pi/90$ rep: 2.2359592 ou $\approx 5\ 723\ 443 / 2\ 559\ 726$
 15: pour $x \approx 0.489$ ou $7\pi/45$ rep: 2.2353667 ou $\approx 2\ 025\ 857 / 906\ 275$
 16: pour $x \approx 0.524$ ou $\pi/6$ rep: 2.2320508 ou $\approx 1\ 091\ 609 / 489\ 061$ ou $= [1+2\sqrt{3}]/2$
 17: pour $x \approx 0.559$ ou $8\pi/45$ rep: 2.2260155 ou $\approx 1\ 477\ 333 / 663\ 667$
 18: pour $x \approx 0.593$ ou $17\pi/90$ rep: 2.217268 ou $\approx 1\ 712\ 099 / 772\ 166$
 19: pour $x \approx 0.628$ ou $\pi/5$ rep: 2.2058192 ou $\approx 2\ 243\ 027 / 1\ 016\ 868$
 20: pour $x \approx 0.663$ ou $19\pi/90$ rep: 2.191683 ou $\approx 2\ 607\ 089 / 1\ 189\ 537$
 21: pour $x \approx 0.698$ ou $2\pi/9$ rep: 2.1748735 ou $\approx 3\ 142\ 245 / 1\ 834\ 183$
 22: pour $x \approx 0.733$ ou $7\pi/30$ rep: 2.1554203 ou $\approx 1\ 048\ 252 / 486\ 333$
 23: pour $x \approx 0.768$ ou $11\pi/45$ rep: 2.133338 ou $\approx 2\ 514\ 606 / 1\ 178\ 719$
 24: pour $x \approx 0.803$ ou $23\pi/90$ rep: 2.1086565 ou $\approx 1\ 415\ 849 / 671\ 446$
 25: pour $x \approx 0.838$ ou $4\pi/15$ rep: 2.081406 ou $\approx 400\ 756 / 192\ 541$
 26: pour $x \approx 0.873$ ou $5\pi/18$ rep: 2.0516197 ou $\approx 3\ 595\ 326 / 1\ 752\ 433$
 27: pour $x \approx 0.908$ ou $13\pi/45$ rep: 2.0193337 ou $\approx 678\ 692 / 336\ 097$
 28: pour $x \approx 0.942$ ou $3\pi/10$ rep: 1.9845875 ou $\approx 524\ 459 / 264\ 266$
 29: pour $x \approx 0.977$ ou $14\pi/45$ rep: 1.9474234 ou $\approx 687\ 115 / 349\ 962$
 30: pour $x \approx 1.012$ ou $29\pi/90$ rep: 1.9078866 ou $\approx 1\ 621\ 551 / 849\ 920$
 31: pour $x \approx 1.047$ ou $\pi/3$ rep: 1.8660254 ou $\approx 1\ 053\ 780 / 564\ 719$ ou $= [2+\sqrt{3}]/2$
 32: pour $x \approx 1.082$ ou $31\pi/90$ rep: 1.8218907 ou $\approx 1\ 281\ 507 / 703\ 394$
 33: pour $x \approx 1.117$ ou $16\pi/45$ rep: 1.7755363 ou $\approx 2\ 689\ 673 / 1\ 514\ 851$
 34: pour $x \approx 1.152$ ou $11\pi/30$ rep: 1.7270187 ou $\approx 1\ 006\ 978 / 583\ 073$
 35: pour $x \approx 1.187$ ou $17\pi/45$ rep: 1.676397 ou $\approx 7\ 420\ 657 / 4\ 426\ 551$

Algorithmes

Entrez ci-dessous l'expression qui doit être calculée à l'aide de X

Vous précisez les valeurs minimales ($Xmin$) et maximales ($Xmax$) pour X , ainsi que le pas d'incrément de X pour les calculs. Puis **CALCULER** (calculs affichables 5 par 5).

Si votre expression n'est pas correcte alors MagiCalculator refusera le calcul.

Les 50 derniers algorithmes sont mémorisés

Pour $x_{min} = 0$ avec un pas de : $\pi/90$
 à $x_{max} = \pi/2$ calculer

$= 2\cos 2x + \sin x$

32 / 50

Touches $V = \sqrt{\quad}$; $\mu = \pi$; $\wedge =$ puissance

Exemple simple:


Vous souhaitez calculer la fonction affine $f(x) = 3x+1$ pour x compris entre **0** et **12** par pas de $\sqrt{2}/2$.
 Vous entrez l'expression $3x+1$ dans la zone de saisie de l'expression à calculer.

Vous précisez les bornes de l'intervalle d'étude $X_{min} = 0$ et $X_{max} = 12$.

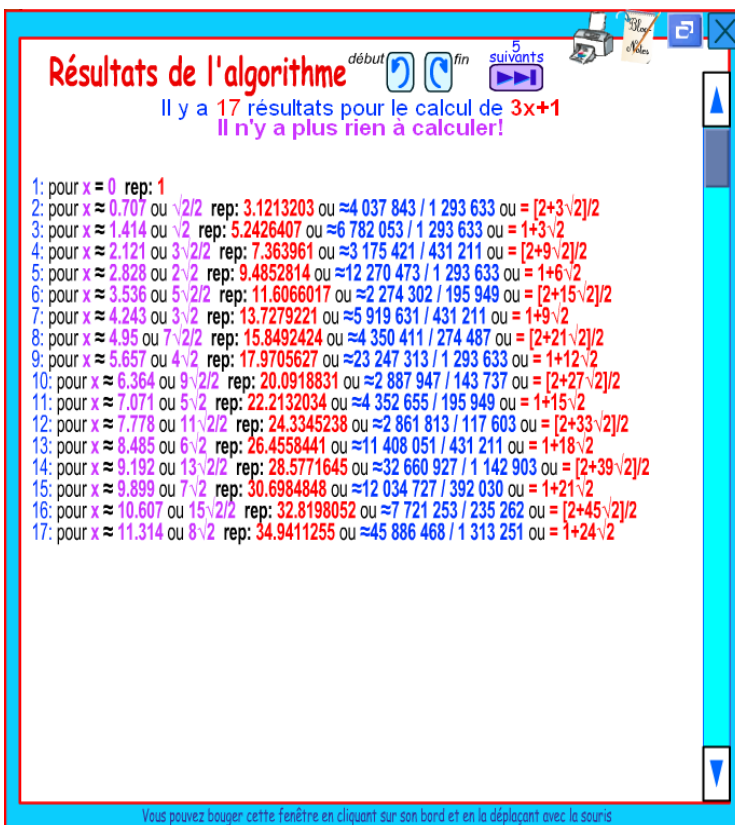
Vous précisez le pas d'incrémentation pas de : $\sqrt{2}/2$.

Vous validez par OK

Le calculateur vérifie que toutes les données sont correctes, que l'expression est bien calculable et calcule alors les 5 premiers résultats. S'il y a des erreurs vous aurez un message affiché indiquant leurs origines.

Pour obtenir les 5 résultats suivants, il faut cliquer sur  dans le module d'édition des résultats (ce module peut être réduit afin de travailler simultanément dans d'autres fenêtres sans perte de travail).

On obtient très rapidement les résultats suivants :

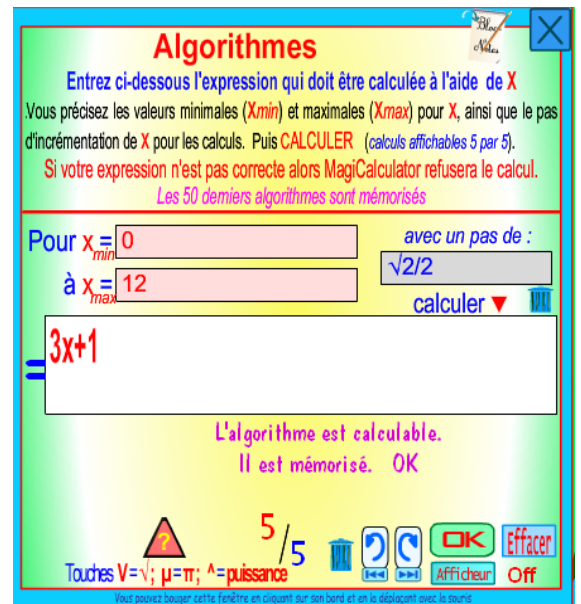


Résultats de l'algorithme début fin 5 suivants

Il y a 17 résultats pour le calcul de $3x+1$
 Il n'y a plus rien à calculer!

1: pour $x = 0$ rep: 1
 2: pour $x \approx 0.707$ ou $\sqrt{2}/2$ rep: 3.1213203 ou $\approx 4\ 037\ 843 / 1\ 293\ 633$ ou $= [2+3\sqrt{2}]/2$
 3: pour $x \approx 1.414$ ou $\sqrt{2}$ rep: 5.2426407 ou $\approx 6\ 782\ 053 / 1\ 293\ 633$ ou $= 1+3\sqrt{2}$
 4: pour $x \approx 2.121$ ou $3\sqrt{2}/2$ rep: 7.363961 ou $\approx 3\ 175\ 421 / 431\ 211$ ou $= [2+9\sqrt{2}]/2$
 5: pour $x \approx 2.828$ ou $2\sqrt{2}$ rep: 9.4852814 ou $\approx 12\ 270\ 473 / 1\ 293\ 633$ ou $= 1+6\sqrt{2}$
 6: pour $x \approx 3.536$ ou $5\sqrt{2}/2$ rep: 11.6066017 ou $\approx 2\ 274\ 302 / 195\ 949$ ou $= [2+15\sqrt{2}]/2$
 7: pour $x \approx 4.243$ ou $3\sqrt{2}$ rep: 13.7279221 ou $\approx 5\ 919\ 631 / 431\ 211$ ou $= 1+9\sqrt{2}$
 8: pour $x \approx 4.95$ ou $7\sqrt{2}/2$ rep: 15.8492424 ou $\approx 4\ 350\ 411 / 274\ 487$ ou $= [2+21\sqrt{2}]/2$
 9: pour $x \approx 5.657$ ou $4\sqrt{2}$ rep: 17.9705627 ou $\approx 23\ 247\ 313 / 1\ 293\ 633$ ou $= 1+12\sqrt{2}$
 10: pour $x \approx 6.364$ ou $9\sqrt{2}/2$ rep: 20.0918831 ou $\approx 2\ 887\ 947 / 143\ 737$ ou $= [2+27\sqrt{2}]/2$
 11: pour $x \approx 7.071$ ou $5\sqrt{2}$ rep: 22.2132034 ou $\approx 4\ 352\ 655 / 195\ 949$ ou $= 1+15\sqrt{2}$
 12: pour $x \approx 7.778$ ou $11\sqrt{2}/2$ rep: 24.3345238 ou $\approx 2\ 861\ 813 / 117\ 603$ ou $= [2+33\sqrt{2}]/2$
 13: pour $x \approx 8.485$ ou $6\sqrt{2}$ rep: 26.4558441 ou $\approx 11\ 408\ 051 / 431\ 211$ ou $= 1+18\sqrt{2}$
 14: pour $x \approx 9.192$ ou $13\sqrt{2}/2$ rep: 28.5771645 ou $\approx 32\ 660\ 927 / 1\ 142\ 903$ ou $= [2+39\sqrt{2}]/2$
 15: pour $x \approx 9.899$ ou $7\sqrt{2}$ rep: 30.6984848 ou $\approx 12\ 034\ 727 / 392\ 030$ ou $= 1+21\sqrt{2}$
 16: pour $x \approx 10.607$ ou $15\sqrt{2}/2$ rep: 32.8198052 ou $\approx 7\ 721\ 253 / 235\ 262$ ou $= [2+45\sqrt{2}]/2$
 17: pour $x \approx 11.314$ ou $8\sqrt{2}$ rep: 34.9411255 ou $\approx 45\ 886\ 468 / 1\ 313\ 251$ ou $= 1+24\sqrt{2}$

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris



Algorithmes

Entrez ci-dessous l'expression qui doit être calculée à l'aide de X
 Vous précisez les valeurs minimales (X_{min}) et maximales (X_{max}) pour X, ainsi que le pas d'incrémentation de X pour les calculs. Puis CALCULER (calculs affichables 5 par 5).
 Si votre expression n'est pas correcte alors MagiCalculator refusera le calcul.
 Les 50 derniers algorithmes sont mémorisés

Pour $x_{min} = 0$ avec un pas de : $\sqrt{2}/2$
 à $x_{max} = 12$ calculer ▼

$3x+1$

L'algorithme est calculable.
 Il est mémorisé. OK

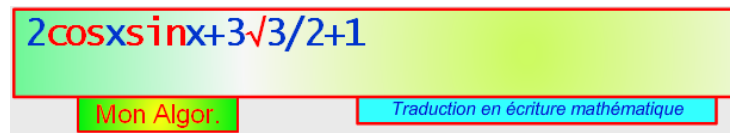
Touches V= $\sqrt{\quad}$; $\mu=\pi$; \wedge =puissance

5 / 5

OK Effacer
 Afficher Off

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

Ici aussi, un afficheur de traduction en écriture mathématique de l'expression entrée (avec colorisation), apparaît à la saisie.



$2\cos x \sin x + 3\sqrt{3}/2 + 1$

Mon Algor Traduction en écriture mathématique

Il est activable/désactivable et sert à faciliter le travail de saisie de l'élève.

Bien évidemment, comme toujours, les résultats sont sélectionnables avec la souris pour un copier/coller dans un traitement de texte.

- On peut aussi effectuer de la simulation (probabilité) avec la fonction **RAND()**.
 { voir exemple **RAND** }. X ne sert alors qu'à élaborer les itérations de calcul.

Il est possible de trier les résultats avec



Afficher les résultats par ordre croissant ? (cliquer)
 Afficher les résultats par ordre décroissant ? (cliquer)

qui apparaît à la fin des calculs.

IX. Les résolutions d'équations (à deux inconnues et du 2nd degré).

Les systèmes à deux inconnues.

MagiCalculator est pourvu d'un module de résolution de systèmes à deux inconnues.

Le système précise si une solution existe ou non. Si elle existe, les solutions sont données sous toutes les écritures possibles (décimale, fractionnaire et, lorsque c'est possible, sous forme radicale, d'irrationnel quadratique ou somme de radicaux).

Il est possible de revoir le cours en appuyant sur le pictogramme tableau « Le cours ».

Les 30 derniers systèmes résolus sont mémorisés afin de pouvoir les rappeler pour les modifier éventuellement.

Système à deux inconnues

Entrer les nombres a, b, c, a', b' et c' aux deux équations, puis valider.
Ces nombres peuvent être en écriture décimale, fractionnaire, radicale ou être une expression algébrique complexe calculable. (Les 30 derniers systèmes sont mémorisés).
Il faut parfois attendre 7-8 secondes pour la réponse!

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases}$$

Système n° 30/30

Solution: Le système possède une solution.

$$X = 2.8213672 = \frac{4\,352\,921}{1\,542\,841} = \frac{5 + 2\sqrt{3}}{3}$$

$$Y = 0.1338305 = \frac{208\,010}{1\,554\,279} = \frac{-3 + 2\sqrt{5}}{11}$$

Les résultats sont affichés avec la précision demandée au calculateur (curseur de précision)

Touches $\sqrt{\quad}$ = $\sqrt{\quad}$; μ = π ; \wedge = puissance

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

Effacer (et non détruire) l'équation en cours

Détruire l'équation en cours

Revoir le cours

Réduire ou fermer la fenêtre

Les coefficients a, b, c, a', b', c' peuvent être des expressions calculables complexes

Résultats sous toutes les formes : décimale, fractionnaire et radicale.

La fenêtre est déplaçable en cliquant sur le bord.


Elle peut être réduite pour la rouvrir rapidement sans perte de données.

On entre les coefficients a, b, c, a', b', c'. Ces coefficients peuvent être des nombres ou des expressions algébriques complexes calculables par MagiCalculator.

Un appui sur la touche **OK** donne le résultat. Le calculateur numérote les 30 derniers systèmes et précise le numéro de celui en cours d'utilisation. Il est possible d'éditer les systèmes.

On peut effacer un système (il reste en mémoire) et revenir sur l'un des 30 derniers systèmes calculés à l'aide des touches :



Il est également possible d'enlever un système de la liste mémorisée, à l'aide du pictogramme . Ces « destructions » ne seront définitives que si vous quittez en enregistrant votre travail (ou si vous enregistrez en cours de travail par le Menu).

Les équations du Second Degré.

Un module permet la résolution d'équations du second degré.

Le calculateur précise si une ou deux solutions existent ou non.

Si elles existent, les solutions sont données également sous toutes les écritures possibles (décimale, fractionnaire et radicale).

Il est possible de revoir le cours en appuyant sur le pictogramme « Le cours ».

Les 30 dernières équations résolues sont mémorisées afin de pouvoir les rappeler pour les modifier éventuellement.

Equations du second degré
 Entrer les nombres a, b, c dans l'équation, puis valider.
 Les nombres a, b et c peuvent être en écriture décimale, fractionnaire, radicale ou être des expressions algébriques complexes calculables. (Les 30 dernières équations sont mémorisées)
 Il faut parfois attendre 6-7 secondes pour la réponse!

a $1+\cos 60$ **b** $4\sqrt{5}$ **c** $-6+\sin 30$

$X^2 + X + = 0$ 30/30

Solution: Il y a deux solutions à l'équation: x' et x''

X' : 0.561958 $883\ 385 / 1\ 571\ 977$
 $= [\sqrt{113-4\sqrt{5}}]/3$

X'' : -6.5248059 $-1\ 565\ 712 / 239\ 963$
 $= [-4\sqrt{5}-\sqrt{113}]/3$

Les résultats sont affichés avec la précision demandée au calculateur (curseur de précision)
 Touches $\sqrt{\quad}$ = $\sqrt{\quad}$; μ = π ; \wedge = puissance

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

Réduire ou fermer la fenêtre

Les coefficients a, b et c peuvent être des expressions calculables complexes

Résultats sous toutes les formes : décimale, fractionnaire et radicale.

Revoir le cours

La fenêtre est toujours déplaçable en cliquant sur le bord.

Elle peut être réduite pour la rouvrir rapidement sans perte de données.

On entre les coefficients a, b, c. Ces coefficients peuvent être des nombres ou des expressions algébriques complexes calculables par MagiCalculator.

Un appui sur la touche **OK** donne le résultat. Le calculateur numérote les 30 dernières équations et précise le numéro de celle en cours d'utilisation. Il est possible d'éditer les résultats de l'équation sur l'imprimante.

On peut effacer une équation (elle reste en mémoire) et revenir sur l'une des 30 dernières équations calculées à l'aide des touches :



Il est également possible de détruire une équation, de la liste mémorisée, à l'aide du

pictogramme . Ces « destructions » seront définitives si vous quittez en enregistrant votre travail (ou si vous enregistrez par le Menu).

X. Le Vérificateur de calcul numérique et littéral.

MagiCalculator est muni d'un module de vérification des calculs (*numérique ou littéral*) qui doit permettre à l'élève de vérifier, avec une précision très importante, tous ses calculs.

Ce module comporte plusieurs lignes de validation permettant de bien observer le déroulement du calcul étudié et sa véracité. Ces lignes peuvent être utilisées dans un ordre quelconque et plusieurs fois chacune. L'expression à calculer ou étudier figure dans la première ligne. L'expression finale dans la dernière ligne si possible (*ce n'est pas une obligation mais les messages sont adaptés à cette dernière ligne*).

Il est possible d'éditer tout le travail effectué et de le copier/coller dans un traitement de textes à l'aide de la souris. **Les travaux sont mémorisés automatiquement et l'on peut dans l'édition en 2D retravailler sur n'importe quelle partie de n'importe quel exercice effectué.**

Par exemple simple, si vous avez à calculer $3/7 + 4/13$ et que vous proposez comme réponse $66/91$, le calculateur vous dit que vous êtes proche de la réponse. Bien sûr si vous donnez $67/91$ comme réponse, MagiCalculator vous dit que c'est exact !.

Classe 5^e/4^e : Vérifier le calcul de : $3/7 + 4/13$

Vérifier mes calculs Infos

Entrer vos réponses successives pour l'expression à calculer, puis OK. MagiCalculator vous dit si c'est 'Bon' ou 'Faux' !
Il est aussi possible d'afficher vos réponses sur l'afficheur de MagiCalculator et les insérer dans la ligne avec le bouton coller.

3/7 + 4/13

3 * 13 / (7 * 13) + 4 * 7 / (13 * 7)

Expression à calculer
3/7+4/13

Réponse 1: Bon!
3 * 13 / (7 * 13) + 4 * 7 / (13 * 7)

Réponse 2: Bon!
39/91 + 28/91

Réponse 3: Bon!
(39+28)/91

Réponse 4:

Réponse finale: Bon!
67/91

Oui! 67/91 est possible (0.736263736263736) ou 67 / 91

Touches $\sqrt{\quad}$; $\mu = \pi$; \wedge = puissance

Editer le Travail en: 1D 2D

Vous pouvez bouger cette fenêtre

Editer le travail

Pour tout effacer

Affichage en 2D

Pour insérer l'expression qui est sur l'afficheur de MagiCalculator


Pour afficher l'expression sur l'afficheur de MagiCalculator

Réduire ou fermer la fenêtre

Pour effacer la ligne

Pour valider la ligne

Vous pouvez saisir vos expressions directement dans la zone de saisie de la ligne ou, comme toujours, faire un copier/coller à partir d'un traitement de textes.

Vous avez aussi la possibilité de saisir avec MagiCalculator et de coller ensuite l'affichage obtenu à l'aide des boutons  situés à gauche de chaque ligne. La possibilité de réduire la fenêtre sans perte de travail permet cette souplesse d'emploi qui s'avère plus pratique que la saisie directe.

Un afficheur intégré permet de transcrire l'expression en écriture mathématiques. Ceci est surtout intéressant pour les puissances (accent circonflexe '^' en langage informatique). La colorisation syntaxique aide la saisie.

De même, si vous avez à calculer $(2x + 7)(5 - 3x^2)$ et que vous proposez comme réponse : $-6x^3 - 21x^2 + 10x + 35$. MagiCalculator vous dit également que votre réponse est bonne !.

Classe 3^{ème} : Vérifier le calcul de : $(2x + 7)(5 - 3x^2)$

Afficheur qui transcrit en écriture mathématique → $-6x^3 - 21x^2 + 10x + 35$

Variable x détectée ! → x

C'est faux car le signe '-' a été oublié → Réponse 2: Faux!

L'erreur est corrigée ! → Réponse finale: Bon!

Infos

Entrer vos réponses successives pour l'expression à calculer (affichée en 0) puis OK. MagiCalculator vous dit si c'est 'Bon' ou 'Faux' ! Il est possible d'afficher vos réponses sur l'afficheur de MagiCalculator et de les insérer dans la ligne avec le bouton coller.

Expression à calculer $(2x + 7)(5 - 3x^2)$

Réponse 1: Bon!
 $10x - 6x^3 + 35 - 21x^2$

Réponse 2: Faux!
 $6x^3 - 21x^2 + 10x + 35$

Réponse 3:

Réponse 4:

Réponse finale: Bon!
 $-6x^3 - 21x^2 + 10x + 35$

Bravo! Votre expression est équivalente à celle affichée.

Touches $\sqrt{\quad}$ = √ ; μ = π ; ^ = puissance

Editer le Travail en: 1D 2D

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

MagiCalculator détecte la présence d'éventuelles variables (x, y, z, t, a, b, c, d) et les affiche {le *calculateur sait faire la différence entre les caractères des fonctions et les variables*}. Ainsi, le calculateur se met automatiquement en mode numérique ou en mode calcul littéral selon la présence ou non des variables x, y, z, t, a, b, c, d.

Si vous devez utiliser des mémoires dans vos expressions littérales, il est nécessaire de n' utiliser ni x, ni y, z, t, ni a, b, c, d. Utiliser de préférence toujours des Mémoires avec lettre identifiante Majuscule.

⚠ Il peut arriver que les expressions soient équivalentes uniquement sur le domaine de définition de l'expression à calculer (exemple \sqrt{xy} et $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$ n'ont pas le même domaine de définition car lorsque x et y sont tous deux négatifs, \sqrt{xy} existe mais ni \sqrt{x} ni \sqrt{y} . Un message prévient alors l'utilisateur de cette différence. De même $\log(xy)$ et $\log x + \log y$.

Le vérificateur de calcul littéral pourrait, dans des conditions 'extremes', être mis légèrement en défaut du fait de la précision interne des calculs mais ce serait alors très anecdotique (erreur < 10^{-14}). Dans la quasi-totalité des situations calculatoires classiques, il pourra comparer les réponses avec une très grande efficacité. La réponse donnée est adaptée au contexte (*numérique ou littéral*).

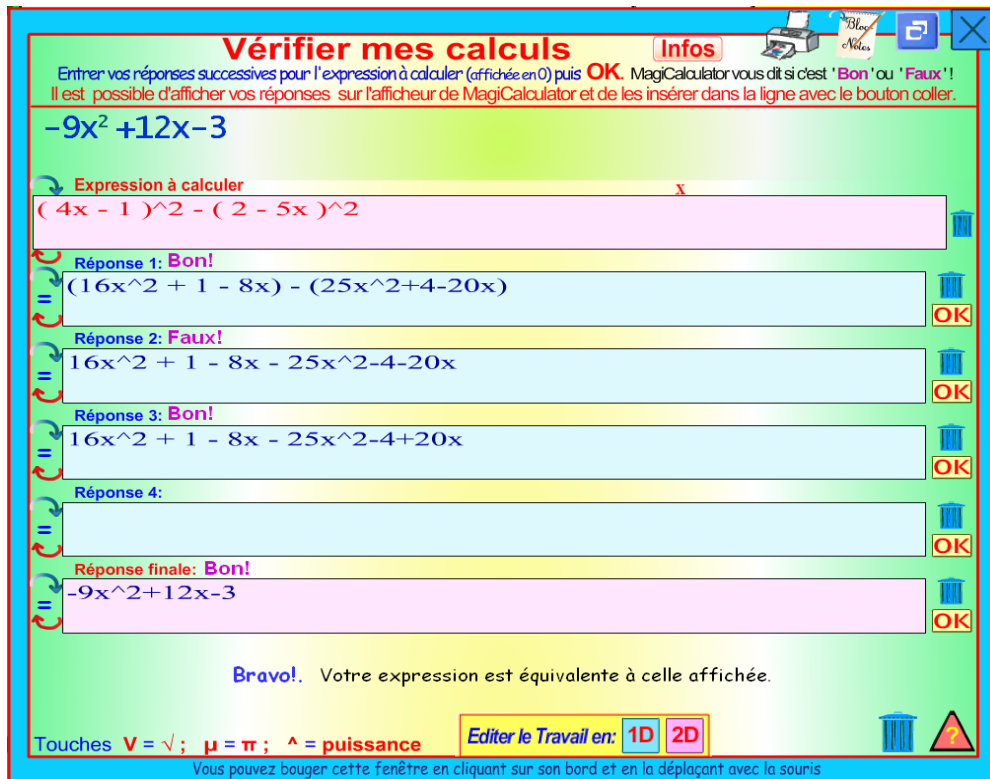
⚠ Les algorithmes de vérification effectuent de nombreux calculs. Si votre ordinateur n'est pas assez puissant ou si l'expression à vérifier est longue et complexe, il peut arriver que le temps de recherche dépasse la limite acceptée. (voir page précédente [Les messages d'erreur](#).)

Exemples simples d'utilisation : (MagiCalculator pourra travailler avec les expressions les plus complexes).

Un élève de 3ème doit développer l'expression suivante : $(4x - 1)^2 - (2 - 5x)^2$

L'élève entre d'abord l'expression (au clavier ou copier/coller) dans la zone de saisie.

A chaque stade de calcul, MagiCalculator peut dire si la transformation est bonne ou non.



L'élève entre ensuite sa transformation $(16x^2 + 1 - 8x) - (25x^2 + 4 - 20x)$ { soit $(16x^2 + 1 - 8x) - (25x^2 + 4 - 20x)$ dans la zone de saisie } et valide par OK.

Le calculateur dit que la transformation est bonne...

Ensuite, il saisit l'expression suivante : $16x^2 + 1 - 8x - 25x^2 - 4 - 20x$ MagiCalculator dit à l'élève que c'est faux !. L'élève peut ainsi se corriger au bon endroit du calcul. Il mettra ensuite $16x^2 + 1 - 8x - 25x^2 - 4 + 20x$ et $-9x^2 + 12x - 3$. Le calculateur validera les réponses.

Edition du travail effectué

Editer le travail effectué

Le Travail effectué:

Expression à calculer: $2(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)$

= $(x + y + z)[(y - z)^2 + (z - x)^2 + (x - y)^2]$ Bon!

= $(x + y + z)[(y - z)^2 + (z - x)^2 + (x - y)^2]$ Bon!

Oui!. Votre expression est équivalente à celle affichée.

Expression à calculer: $(4x - 1)^2 - (2 - 5x)^2$

= $(16x^2 + 1 - 8x) - (4 - 20x + 25x^2)$ Bon!

= $16x^2 + 1 - 8x - 4 + 20x - 25x^2$ Faux!

= $16x^2 + 1 - 8x - 4 + 20x - 25x^2$ Bon!

= $-9x^2 + 12x - 3$ Bon!

Oui!. Votre expression est équivalente à celle affichée.

MagiCalculator est capable de vérifier des égalités telles que :

$$2(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz) = (x + y + z)[(y - z)^2 + (z - x)^2 + (x - y)^2]$$

Ou $(x^2 + 5x)/(x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1) = [3/(x - 1)^2] + 1/[2(x - 1)] - (5 + x)/[2(x^2 + 1)]$
(expression rationnelle)

Il y a également possibilité de vérifier toutes sortes d'expressions telles que, par exemple, les formules trigonométriques :

$$\cos(a + b) = \cos a * \cos b - \sin a * \sin b ;$$

$$\sin(a + b) = \sin a * \cos b + \cos a * \sin b ;$$

$$\tan(a - b) = [\tan a - \tan b]/[1 + \tan a * \tan b] ;$$

(Remarque: Ici le '*' est nécessaire pour éviter $\cos \sin b$ signifiant \arcsin).

Avec la fonction **cotg** définie en 'fonction utilisateur' on aurait :

$$\text{cotg}(a + b) = [\text{cotg}(a) * \text{cotg}(b) - 1]/[\text{cotg}(a) + \text{cotg}(b)]$$

ou $\text{cotg}(a + b) = [\text{cotg} a * \text{cotg} b - 1]/[\text{cotg} a + \text{cotg} b]$ (les parenthèses peuvent être enlevées ici)
Etc...

Toutes les expressions composées de fonctions (*y compris utilisateur*) et de mémoires, présentes dans le calculateur, sont vérifiables. Elles peuvent être saisies directement sur l'afficheur de MagiCalculator et copier/coller dans le module.

Terminale : Vérification de $\frac{x^2 + 5x}{x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1} = \frac{3}{(x-1)^2} + \frac{1}{2(x-1)} - \frac{5+x}{2(x^2+1)}$

L'écriture à une dimension nécessite de bien transcrire les écritures fractionnaires (quotients). De façon générale, si le numérateur (ou le dénominateur) d'un quotient ne comporte pas un nombre ou une lettre unique {comme $\frac{7}{13}; \frac{-9}{x}; \frac{x}{\sqrt{3}}$ } alors il faut mettre des parenthèses (ou crochets, accolades) pour encadrer les 'blocs' numérateur et dénominateur. On peut aussi toujours le faire systématiquement même si ce n'est pas toujours nécessaire...

L'expression devient : $\frac{(x^2 + 5x)}{(x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1)} = \frac{3}{[(x-1)^2]} + \frac{1}{[2(x-1)]} - \frac{(5+x)}{[2(x^2+1)]}$

En fait, pour $\frac{3}{[(x-1)^2]}$ les 'crochets' ne sont pas nécessaire car la puissance est prioritaire sur '/'.

Ainsi l'expression à une dimension sera :

$$(x^2 + 5x) / (x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1) = 3/[(x - 1)^2] + 1/[2(x - 1)] - (5 + x)/[2(x^2 + 1)]$$

The screenshot shows the MagiCalculator interface with the following elements:

- Top Bar:** 'Vérifier mes calculs' title, 'Infos' button, printer icon, and window controls.
- Instructions:** 'Entrez vos réponses successives pour l'expression à calculer, puis OK. MagiCalculator vous dit si c'est 'Bon' ou 'Faux' ! Il est aussi possible d'afficher vos réponses sur l'afficheur de MagiCalculator et les insérer dans la ligne avec le bouton coller.'
- Input Fields:**
 - Field 1: $x^2 + 5x$
 - Field 2: $x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1$
 - Field 3: $\frac{3}{(x-1)^2} + \frac{1}{2(x-1)} - \frac{5+x}{2(x^2+1)}$
 - Field 4: 'Expression à calculer' containing $(x^2 + 5x) / (x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1)$
- Result Field:** 'Réponse 1: Bon!' followed by the full expression: $[3/[(x - 1)^2] + 1/[2(x - 1)] - (5 + x)/[2(x^2 + 1)]]$
- Annotations:**
 - 'Afficheurs' points to the top display area.
 - 'Expression à calculer' points to the input field with the fraction.
 - 'Réponse Proposée' points to the result field.
 - 'C'est BON!' is a callout box.
 - 'Détection de la variable x' points to a small 'x' icon in the top right of the input field.

Terminale : Vérification de $2(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz) = (x + y + z)[(y - z)^2 + (z - x)^2 + (x - y)^2]$

Ici il n'y a pas de quotient donc la transcription est simple.

Rappel : les exposants ² et ³ peuvent être obtenus directement dans un traitement de texte (caractère latin) au lieu de passer par la notation puissance '^2' et '^3'. Les filtres de MagiCalculator comprennent ces exposants particuliers couramment utilisés. C'est bien plus pratique et cela respecte totalement l'écriture mathématique naturelle.

On peut saisir l'expression avec le module de saisie de MagiCalculator. Cela donne :

Les parenthèses ne sont pas nécessaire à cos(a), cos(b) et sin(a), sin(b).

Après avoir collé successivement chacune des expressions, par le bouton , on obtient :

1^{ère} - terminale : Vérification de $\cotg(a + b) = [\cotga * \cotgb - 1]/[\cotga + \cotgb]$

La cotangente figure sur le clavier additionnel des fonctions créées 'utilisateur'. On peut donc aussi saisir les expressions dans l'afficheur du calculateur, éventuellement uniquement avec les touches 'souris'.

C'est **FAUX** ! car il y a une erreur de signe : **-1** et non **+1**

Ici, c'est **BON** !

Classe 4^e : Vérification numérique de $\frac{3}{4}[\frac{2}{3} - \frac{7}{8} * \frac{1}{3}]$ ou $3/4*[2/3-7/8*1/3]$

Les écritures fractionnaires ne comportant que des nombres, il n'est pas nécessaire de mettre des parenthèses aux numérateurs et dénominateurs (car '/' est prioritaire sur les opérations '-' et '*').

Magicalculator valide chaque ligne. 27/96 aurait pu être simplifié en 9/32 sur une ligne suivante (ou en retour à rép 1 :)

Oui! 9/32 est possible (0.28125) ou 9 / 32

Classe 6^e : Vérification numérique de $7,5 + \frac{5}{100} + \frac{2}{5} - (5 - \frac{1}{4})$

On saisit l'expression $7.5+5/100+2/5-(5-1/4)$ puis les transformations progressives jusqu'au résultat final. A chaque stade MagiCalculator valide ou non les calculs.

7.5 + $\frac{5}{100}$ + $\frac{2}{5}$ - (5 - $\frac{1}{4}$)

3.20

Expression à calculer
7.5+5/100+2/5-(5-1/4)

Réponse 1: Bon!
7.5+0.05+0.4-(5-0.25)

Réponse 2: Bon!
7.5+0.05+0.4-4.75

Réponse 3: Bon!
7.95-4.75

Réponse 4:

Réponse finale: Bon!
3.20

Oui! 3.20 est possible (3.2) ou 16 / 5



Les fonctions doivent prendre des parenthèses lorsque l'argument comporte une opération : $\cos(2x)$; $\log(70y)$; $V(3x)$; $\exp(x+y)$ etc...

Exemple d'édition en 2D (On peut naviguer dans les exercices et les retravailler)

$(4x-1)^2 + (2-5x)^2$

1 /4 = $(16x^2 + 1 - 8x) + (25x^2 + 4 - 20x)$ Bon!

2 /4 = $16x^2 + 1 - 8x + 4 + 25x^2 - 20x$ Bon!

3 /4 = $41x^2 - 12x + 5$ Faux!

4 /4 = $41x^2 - 28x + 5$ Bon!

1

1

les exercices

4 / 4

réponses

RETRAVAILLER CET EXERCICE DANS LE MODULE VÉRIFIER

RÉINITIALISER TOUT LE TRAVAIL

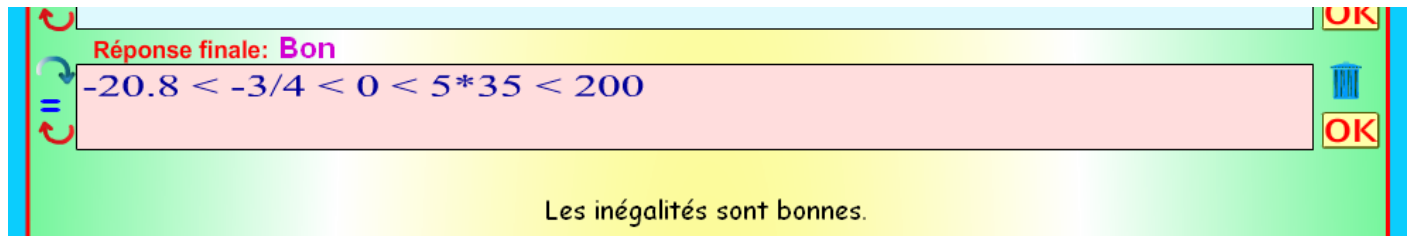
Vérifier des inégalités.

Il y a également la possibilité de vérifier une chaîne d'inégalités de même sens.

Par exemple on souhaite vérifier si $-20.8 < -3/4 < 0 < 5*35 < 200$

Il suffit de rentrer la série d'inégalités de même sens dans l'une des lignes 1 à 4 ou réponse finale. Le calculateur vérifie et répond par « **Bon** » ou « **faux** » ou un message d'erreur.

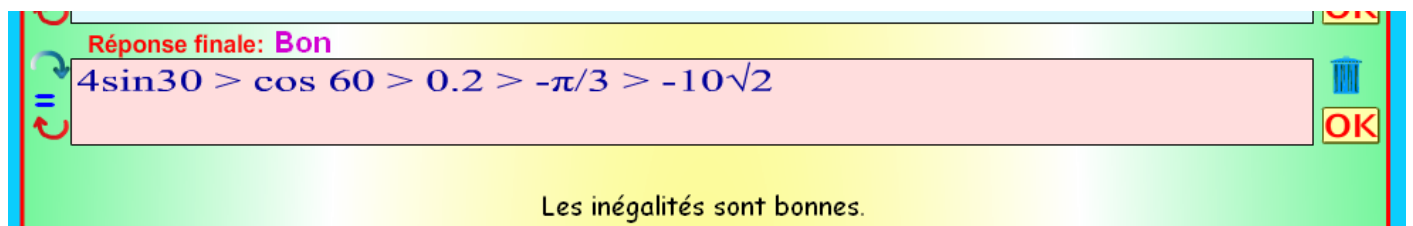
Les inégalités peuvent comprendre des expressions calculables complexes et quelconques



Réponse finale: **Bon**

$-20.8 < -3/4 < 0 < 5*35 < 200$

Les inégalités sont bonnes.



Réponse finale: **Bon**

$4\sin 30 > \cos 60 > 0.2 > -\pi/3 > -10\sqrt{2}$

Les inégalités sont bonnes.

Ici, le calculateur détecte l'erreur et donne un message relatif à l'erreur

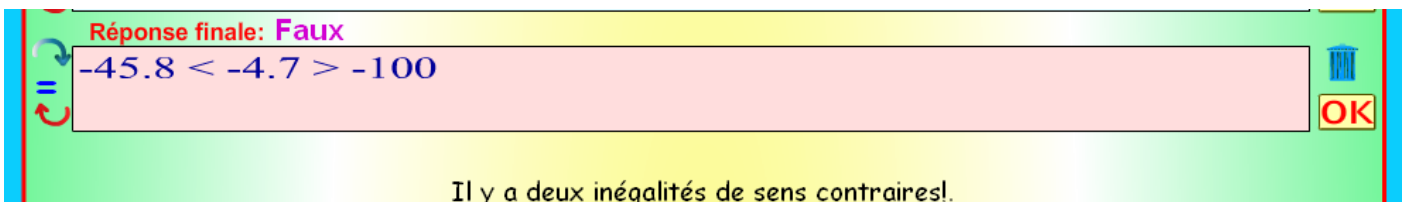


Réponse finale: **Faux**

$-1.05 < -1.5 < 0 < 1.5$

De deux nombres négatifs le plus grand est celui ayant la plus petite distance à zéro.

Si des inégalités de sens contraires apparaissent alors le calculateur signale l'erreur



Réponse finale: **Faux**

$-45.8 < -4.7 > -100$

Il y a deux inégalités de sens contraires!

XI. Le Vérificateur d'équations.

MagiCalculator est muni d'un module de vérification d'équations (à une ou deux inconnues : x et/ou y) qui doit permettre à l'élève de vérifier toutes ses transformations d'équations jusqu'à la solution finale (solution uniquement pour les équations à une inconnue).

L'élève entre son équation en ligne 0. (elle peut être copiée depuis l'afficheur de MagiCalculator : Un membre ou une équation complète).

Ensuite, il saisit ses transformations progressivement (elles peuvent être copiées depuis l'afficheur de MagiCalculator). et les valide à chaque fois (OK).

L'ordre des lignes n'a pas d'importance. On peut, après la ligne 4, repartir sur la ligne 1 ou 2... pour poursuivre le travail jusqu'à la solution finale validée

L'élève entre son équation {elle peut être à une ou deux inconnues (x et/ou y) et de degré quelconque} en première ligne, puis ses transformations successives jusqu'à la solution. Il peut utiliser toutes les mémoires, autres que x et y bien évidemment.

A chaque stade, le calculateur vérifie et valide ou non les calculs effectués (OK).

Au stade final, une solution peut être proposée en ligne 5 pour les équations à une inconnue.

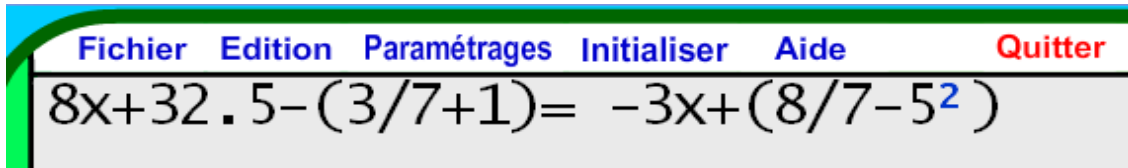
Les vérifications peuvent être un peu longues si les expressions sont complexes ou l'ordinateur pas assez puissant.


Il est possible d'entrer son équation (ou un membre seulement) dans l'afficheur de Magicalculator et de la coller dans la ligne à l'aide des boutons prévus.

OUI. $-17/6$ est une solution possible de l'équation.

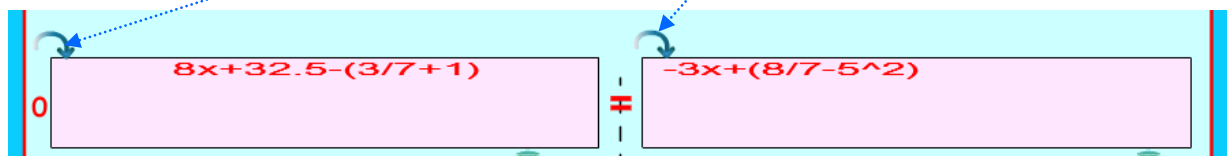
Une utilisation simple est de proposer d'abord sa solution finale, en ligne 5, au calculateur puis, en cas d'erreur, tenter de trouver la ligne de transformations qui pose problème et la corriger.

Equation saisie dans MagiCalculator et non validée avec ENTREE !!.

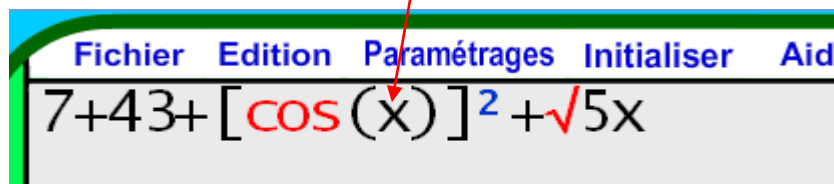


On peut ensuite coller totalement cette équation dans n'importe laquelle des lignes du module de vérification en appuyant sur un pictogramme « coller »  situé soit sur un membre de gauche, soit sur un membre de droite.

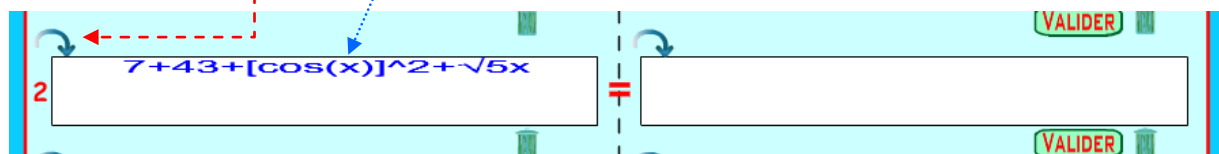
Après appui sur « coller », à gauche ou à droite, l'équation est venue se 'loger' dans la ligne 0. On peut recommencer pour n'importe laquelle des lignes suivantes.



Il est aussi possible de ne saisir qu'un seul membre d'une équation dans l'afficheur du calculateur et de l'insérer ensuite dans n'importe quel membre formant les équations du module.



L'expression a ensuite été « collée » dans le membre de gauche de l'équation 2 par appui sur le pictogramme



Ainsi, en réduisant/ouvrant la fenêtre du module, on peut très facilement saisir toutes les équations avec l'afficheur de MagiCalculator (surtout très utile pour utiliser les touches spéciales ou de fonctions).

Il est également possible de copier/coller, dans un membre quelconque, des équations complètes préparées à l'avance dans un traitement de texte. Le calculateur les détecte, sépare les deux membres et les colle correctement dans la ligne d'équation complète.

L'édition de tout le travail effectué est, ici aussi, possible en 1D ou 2D. Il est ensuite possible de copier/coller ce travail dans un traitement de textes à l'aide de la souris, ou de retravailler une partie quelconque des équations.

Exemple d'édition en 2D.

Editer les équations travaillées (en 2D)

5x-8+3√2 = 2x-13+√2

1 / 5 3x-8+3√2 = -13+√2 OK

2 / 5 3x-8+3√2+8 = -13+√2+8 OK

3 / 5 3x+3√2 = -5+√2 OK

4 / 5 3x = -5-2√2 OK

5 / 5 $x = \frac{-5-2\sqrt{2}}{3}$ OK

1

Se déplacer dans les exercices

5 / 5

réponses

Pour revenir au 1er exercice

RETRAVAILLER CET EXERCICE DANS LE MODULE EQUATIONS

RÉINITIALISER TOUT LE TRAVAIL


Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

XII. Le convertisseur.

Le convertisseur de MagiCalculateur permet les conversions étudiées au collège et lycée. Son utilisation est très intuitive. Il explique les conversions effectuées. Les résultats du calculateur peuvent être transmis au convertisseur et inversement.

The screenshot shows the 'Convertir' interface with the following elements and annotations:

- Top Bar:** 'Convertir' title, printer icon, and window control buttons. Annotation: 'Réduire ou fermer la fenêtre' (Reduce or close the window).
- Instructions:** 'Entrez le nombre à convertir et son unité (*), puis choisissez l'unité de conversion (*). (*): Cliquez sur 'unité à convertir' ou 'unité de conversion' puis sélectionnez une unité (clic souris)'. Annotation: 'Aide sur les unités' (Help on units).
- Unit Selection Grids:**
 - LONGUEURS / MASSES / CAPACITÉS: mille, mile, t, q, km/g/L, hm/g/L, dam/g/L, m/g/L, dm/g/L, Cm/g/L, mm/g/L, μm/g/L, nm/g/L, Å, Pouce.
 - TEMPÉRATURES: °C, °F, K.
 - ANGLES: °, gr, rad.
 - DURÉES: a, j, h, min, s.
 - AIRES: km², hm²=ha, dam²=a, m²=ca, dm², cm², mm².
 - VITESSES: km.h⁻¹, km.min⁻¹, km.s⁻¹, m.h⁻¹, m.min⁻¹, m.s⁻¹, noeud.
 - VOLUMES: km³, hm³, dam³, m³, dm³=L, cm³=mL, mm³=μL, dL, cL, mL, μL.
- Input Fields:**
 - 'NOMBRE À CONVERTIR': 11,313 708 498 984 8. Annotation: 'Pour coller le dernier calcul effectué avec MagiCalculator' (To paste the last calculation performed with MagiCalculator).
 - 'UNITÉ À CONVERTIR': pouce. Annotation: 'Unité du nombre à convertir' (Unit of the number to be converted).
 - 'NOMBRE CONVERTI': 287,368 195 874 214. Annotation: 'Pour envoyer le nombre au calculateur' (To send the number to the calculator).
 - 'UNITÉ DE CONVERSION': mm. Annotation: 'Unité de conversion (sélectionnée ici)' (Conversion unit (selected here)).
- Output and Info:**
 - Scientific notation: $1.13137084989848 \times 10^1$ and $2.87368195874214 \times 10^2$.
 - Formula: 'Le nombre X à convertir est devenu: $X \times 25.4$ '.
 - Buttons: 'Préfixes', 'MINI-AIDE: OFF', 'Le Cours'.
 - Footer: 'Vous pouvez bouger cette fenêtre' (You can move this window), 'Pour remplacer le nombre à convertir par le nombre converti' (To replace the number to be converted by the converted number), 'déplaçant avec la souris' (moving with the mouse).

Le nombre à convertir est soit le dernier résultat calculé par le calculateur (appuyer sur , soit un nombre entré (qui peut être une expression calculable).

On clique sur la zone de l'unité à convertir pour la sélectionner (ou le bouton 'radio') puis on choisit son unité (clic souris). La zone de l'unité choisie se colore en rouge clair.

Ensuite, on fait de même pour l'unité de conversion. Il n'est pas nécessaire de valider par 'OK' car le calculateur teste la validité de la conversion et l'effectue automatiquement. On peut ainsi facilement étudier plusieurs conversions par un simple clic directement sur l'unité.

Le calcul de conversion 'forcée' par 'les flèches' reste valable en toutes circonstances.

Pour le passage entre unité de capacité (L) et de volume (m³), le calculateur détecte de lui-même les bonnes unités de conversion (il affichera L et non mm/g/L). De même pour les conversions Angström, pouce, année-Lumière, mile et mille en mètres...

Une aide est activable pour des renseignements sur les unités.

Dans un souci pédagogique, le calculateur indique, chaque fois que cela est possible, le décalage de virgule effectué par le convertisseur ou la formule de conversion.

En cliquant sur le bouton 'préfixes', une fenêtre s'ouvre rappelant les unités et tous les préfixes en usage pour les multiples et sous-multiples d'une unité.

Les préfixes

**Préfixes utilisés pour les multiples
et sous-multiples de certaines unités**

quelques unités courantes:

(mètre, **g**ramme, **L**itre, **s**econde, **A**mpère, **Ω**hm, **F**arad, **H**enry, **V**olt, **W**att, **Hz** hertz,...)

Facteur multipliant l'unité / Préfixe avant le nom de l'unité / (Symbole avant celui de l'unité)

<i>Multiples</i>	<i>Sous-multiples</i>
10^{24} = yotta (Y)	10^{-1} = 0,1 déci (d)
10^{21} = zetta (Z)	10^{-2} = 0,01 centi (c)
10^{18} = exa (E)	10^{-3} = 0,001 milli (m)
10^{15} = peta (P)	10^{-6} = 0,000 001 micro (μ)
10^{12} = téra (T)	10^{-9} = 0,000 000 001 nano (n)
10^9 = 1 000 000 000 giga (G)	10^{-12} = pico (p)
10^6 = 1 000 000 méga (M)	10^{-15} = femto (f)
10^3 = 1000 kilo (k)	10^{-18} = atto (a)
10^2 = 100 hecto (h)	10^{-21} = zepto (z)
10^1 = 10 déca (da)	10^{-24} = yocto (y)


Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

XIII. Les Aides.

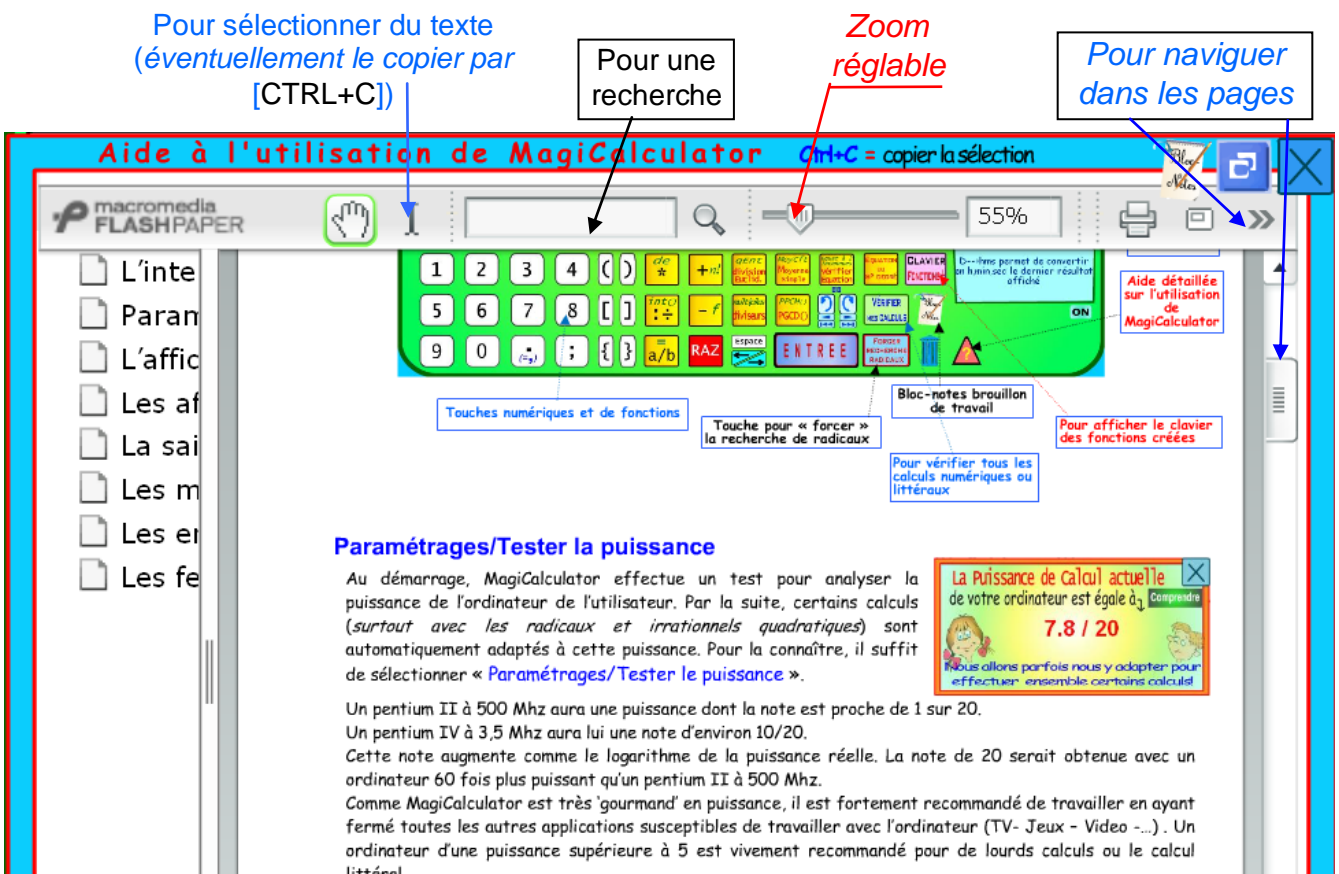
a. Aide sur le fonctionnement du Logiciel.

Un guide du logiciel au format .pdf est accessible depuis le logiciel ([Aide > manuel d'utilisation](#)). Ce guide se télécharge dans une fenêtre du navigateur et peut donc être constamment ouvert. Il est muni d'un plan et d'une table des matières qui permettent le lien direct vers les rubriques désirées. Les signets (à ouvrir) donnent également ces liens directs.

Dans certaines situations, avec d'anciennes versions du logiciel, et afin de faciliter son utilisation, une aide partielle est accessible directement depuis le module en cours d'utilisation de MagiCalculator.

Cette possibilité est indiquée par l'apparition du pictogramme . Une fenêtre s'ouvre alors avec un navigateur spécial au format .swf permettant une utilisation facile depuis le logiciel.

Les dernières versions du logiciel ont supprimé cette possibilité qui crée parfois des soucis de connection.



Annotations de la capture d'écran :

- Pour sélectionner du texte (éventuellement le copier par [CTRL+C])
- Pour une recherche
- Zoom réglable
- Pour naviguer dans les pages
- Touches numériques et de fonctions
- Touche pour « forcer » la recherche de radicaux
- Bloc-notes brouillon de travail
- Pour vérifier tous les calculs numériques ou littéraux
- Pour afficher le clavier des fonctions créées

Paramétrages/Tester la puissance


Au démarrage, MagiCalculator effectue un test pour analyser la puissance de l'ordinateur de l'utilisateur. Par la suite, certains calculs (surtout avec les radicaux et irrationnels quadratiques) sont automatiquement adaptés à cette puissance. Pour la connaître, il suffit de sélectionner « Paramétrages/Tester la puissance ».

Un pentium II à 500 Mhz aura une puissance dont la note est proche de 1 sur 20.
Un pentium IV à 3,5 Mhz aura lui une note d'environ 10/20.
Cette note augmente comme le logarithme de la puissance réelle. La note de 20 serait obtenue avec un ordinateur 60 fois plus puissant qu'un pentium II à 500 Mhz.
Comme MagiCalculator est très 'gourmand' en puissance, il est fortement recommandé de travailler en ayant fermé toutes les autres applications susceptibles de travailler avec l'ordinateur (TV- Jeux - Video ...). Un ordinateur d'une puissance supérieure à 5 est vivement recommandé pour de lourds calculs ou le calcul littéral.

La Puissance de Calcul actuelle de votre ordinateur est égale à **7.8 / 20**

Nous allons parfois nous y adapter pour effectuer ensemble certains calculs!

b. Aide de cours.

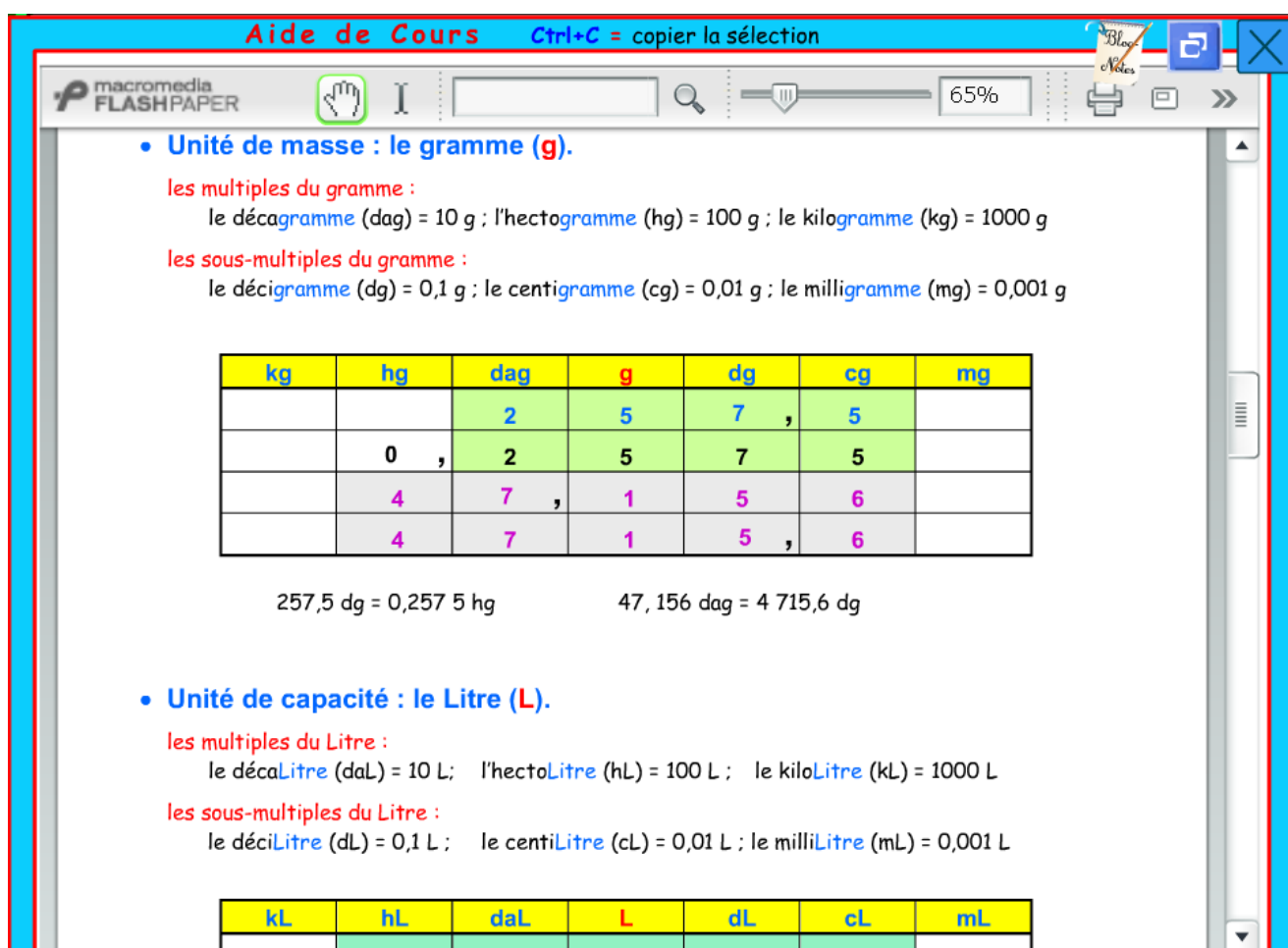
Certains modules de cours ont déjà été intégrés à MagiCalculator. Ils sont repérables par le pictogramme 

Ils sont au format .swf pour la version pleine Windows installée sur l'ordinateur (*ils ne sont donc pas téléchargés*).

Par contre, pour les applets web et pdf, ces aides sont téléchargées au format pdf dans une fenêtre du navigateur.

Ces modules sont destinés à rappeler, dans certaines situations, l'essentiel du cours que doit connaître l'utilisateur afin de réaliser les travaux d'algèbre.

Ces modules s'enrichiront progressivement (*mise à jour à effectuer par la suite*) au rythme du développement du logiciel.



Unité de masse : le gramme (g).

les multiples du gramme :
le décagramme (dag) = 10 g ; l'hectogramme (hg) = 100 g ; le kilogramme (kg) = 1000 g

les sous-multiples du gramme :
le décigramme (dg) = 0,1 g ; le centigramme (cg) = 0,01 g ; le milligramme (mg) = 0,001 g

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
		2	5	7	5	
	0	2	5	7	5	
	4	7	1	5	6	
	4	7	1	5	6	

257,5 dg = 0,257 5 hg 47,156 dag = 4 715,6 dg

Unité de capacité : le Litre (L).

les multiples du Litre :
le décaLitre (daL) = 10 L ; l'hectoLitre (hL) = 100 L ; le kiloLitre (kL) = 1000 L

les sous-multiples du Litre :
le déciLitre (dL) = 0,1 L ; le centiLitre (cL) = 0,01 L ; le milliLitre (mL) = 0,001 L

kL	hL	daL	L	dL	cL	mL

Aide de Cours [Ctrl+C] = copier la sélection

Les systèmes à 2 inconnues.

La donnée de deux équations du 1^{er} degré à deux inconnues x et y se réduit toujours (après regroupements et simplifications) à un système de la forme :

$$\begin{cases} ax + by = c \\ a'x + b'y = c' \end{cases} \quad \text{avec } a, a', b, b', c \text{ et } c' \text{ des nombres réels.}$$

Un tel système possède 0, un seul ou une infinité de couples $(x ; y)$ solutions.

Les méthodes pour résoudre ces systèmes peuvent être différentes entre le collège et le lycée. Au Lycée, la méthode des 'déterminants' peut compléter celles étudiées ici.

Au collège.

- Méthode par addition (ou combinaison).**

(Rappel : on peut multiplier les deux membres d'une égalité par un même nombre, on obtient encore une égalité).

Soit à résoudre :
$$\begin{cases} 5x + 2y = 4 & (1) \\ 4x - 3y = 17 & (2) \end{cases}$$

$a = 5 ; b = 2 ; c = 4$
 $a' = 4 ; b' = -3 ; c' = 17$

Il s'agit de multiplier les lignes (1) et/ou (2) du système afin que, par addition des deux équations, il y ait l'une des deux inconnues (x ou y) qui disparaisse.

Ici, en multipliant l'équation (1) par 3 et la deuxième par 2 on observe que les y vont « s'éliminer » : $+6y - 6y$

$$\begin{cases} (5x + 2y = 4) * 3 \\ (4x - 3y = 17) * 2 \end{cases} \quad \text{soit : } \begin{cases} 15x + 6y = 12 & (1) \\ + 8x - 6y = 34 & (2) \end{cases}$$

$Et \text{ en additionnant (1) et (2) : } 23x + 0y = 46 \text{ (1)+(2) et donc } x = \frac{46}{23} = 2$

Ensuite, pour obtenir y , il suffit de remplacer x par sa valeur ($x = 2$) dans l'une des deux équations.

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

Aide de Cours [Ctrl+C] = copier la sélection

Les équations du Second Degré.

Une équation du second degré en x (ou *quadratique*) est une équation qui se réduit à une équation de la forme $ax^2 + bx + c = 0$ où a, b et c sont des nombres réels (a non nul).

Pour résoudre cette équation, il faut calculer le discriminant $\Delta = b^2 - 4ac$

Si $\Delta < 0$ alors il n'y a pas de solution.

Si $\Delta = 0$ alors il y a une solution $x = \frac{-b}{2a}$

Si $\Delta > 0$ alors il y a deux solutions :

$$x' = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x'' = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Exemples

1. Soit à résoudre l'équation du second degré $x^2 + 4x - 5 = 0$ ($a = 1 ; b = 4 ; c = -5$)

$\Delta = b^2 - 4ac = 4^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5) = 16 - (-20) = 16 + 20 = 36$ qui est strictement positif.

L'équation possède donc deux solutions :

$$x' = \frac{-4 + \sqrt{36}}{2 \cdot 1} = \frac{-4 + 6}{2} = 1 \quad \text{et} \quad x'' = \frac{-4 - \sqrt{36}}{2 \cdot 1} = \frac{-4 - 6}{2} = -10/2 = -5$$

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

XIV. Les fonctionnalités complémentaires.

Les enregistrements et restaurations.

MagiCalculator enregistre automatiquement tout son travail (expressions, mémoires, configurations) lorsque vous le quittez par <Quitter> {Menu : Fichier>**Quitter** ou **Quitter**}.

Il est également possible d'enregistrer à n'importe quel moment sa configuration de base et son travail (MagiCalculator0) ou n'importe laquelle (Fichier > Enregistrer sous ;) des 8 configurations possibles (MagiCalculator1...à....8).

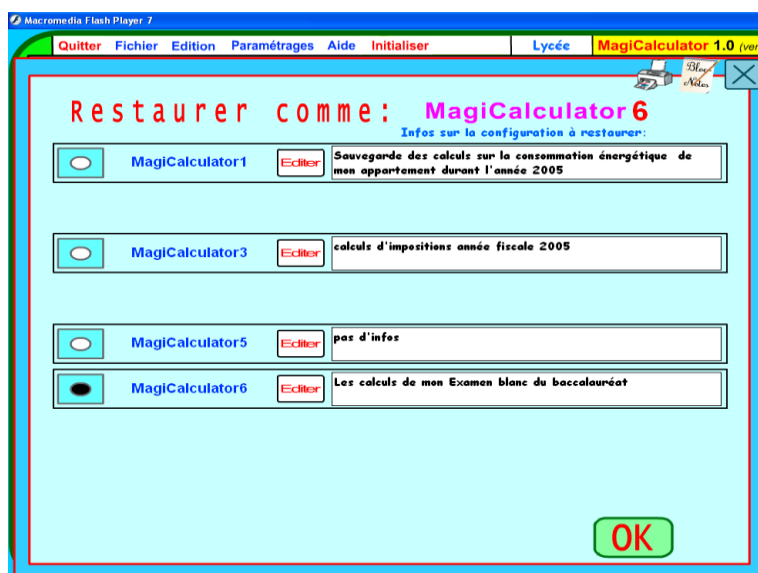
Il est conseillé d'enregistrer régulièrement MagiCalculator afin de ne pas perdre tout un temps de travail si l'ordinateur s'éteint ou le logiciel se 'bloque'....

Vous pourrez ensuite, à la demande, restaurer ses configurations de travail (Fichier > restaurer comme). Il est aussi possible de réinitialiser (*remise à zéro partielle ou générale*) le calculateur.

(voir les points forts : [enregistrements et restaurations](#) pour des détails techniques)



Le menu d'enregistrement



Le menu restaurer comme :

Si vous travaillez à plusieurs sur le même calculateur, vous pourrez sauvegarder (enregistrer sous) une configuration pour chacune des personnes qui travaillent. Ainsi, il sera possible que chacun, indépendamment de son niveau, retrouve intégralement son environnement et calculs.

Les Editions.

Vous pouvez éditer votre travail (expressions et mémoires) à tout moment. Vous aurez alors la possibilité d'imprimer l'écran édité ou copier/coller vos expressions, mémoires et résultats globaux dans un traitement de textes (Word par exemple) après les avoir sélectionnés à l'aide de la souris. Ceci permettra de les retravailler à l'aide du traitement de textes. (Fichier > Editer tout).

Le Menu Editer tout :

Deut Fin

Editer les expressions et/ou les mémoires

Les Expressions:

1: $[-11 + \sqrt{132}] / 20 = 0.0244562646538029$ ou 49891 / 2040009
 2: $18^7 = 3.18547390056832$ ou 219594 π /216569 ou 1.014.. π
 3: $4\cos(0.5) + 3\sin(\sqrt{3}/2) = 4.20$ ou 420 / 1
 4: $783.5\pi/6 + 34.8\pi/2 = 464.90335285373$ ou 8879 π /60 ou 147.9833.. π
 5: $(2\sqrt{3} - \sqrt{5})^2 = 148.556466306192$ ou 257-28415
 6: $-3\text{Acos}(0.5)6 + 285(\sin(30)5^7 + 6\sqrt{3}^{**}) - 2I(4-8B)(2\log 10) + 2ICB5!(8-6) - 7\text{Acos}0.5 + 715 - 8\log 10^{10}^4 = -402568131.626641$ ou -30192609872 / 75
 7: $5 + (779 + 8^{**}) (5 + \cos 30 - 2) = 465.057023050348$ ou 18521361 / 39826
 8: $(2\sqrt{(11) - 5\sqrt{3}})^2 + 2\sqrt{132} = 27.0869976553915$ ou 119-16433
 9: $4\cos(0.5) + 3\sin(\sqrt{3}/2) = 4.20$ ou 420 / 1
 10: moy(8.6; 7.3; 12.5; 17.16.5) = 12.38 ou 619 / 50
 11: 7% de 834 + 37 = 95.38 ou 4769 / 50
 12: tr_hyp(5; 7) = 8.60232526704263 ou 474
 13: tr_cot(8; 5) = 6.2449979983984 ou 439
 14: moycft(2sin30 * 3.2 : 4log80 : 3417*5) = 7.89771134046007 ou 5114779 / 647628
 15: $(3 + 2\sqrt{5})^2 = 55.8328157299975$ ou 29+1245
 16: tr_hyp(tr_hyp(3;\sqrt{7}); tr_hyp(2;\sqrt{5})) = 5 ou 5 / 1
 17: a los(3;a los(3;a los(8;7))) = 63 ou 63 / 1
 18: $(x^2 + 5x) / (x^4 - 2x^3 + 2x^2 - 2x + 1) = 0.119353315492543$ ou 1189243 / 9964055
 19: $2(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz) = 169230.186596894$ ou 679289969 / 4014
 20: $(1/2\sqrt{3-7\sqrt{5}})^2 + 2\sqrt{5}\cos 30 + 1/2\sin 30 = 222.762099922755$ ou 246-6415
 21: $2^64 = 1.84467440737096*10^{19}$ ou 4235057*10^{+19} / 2295829
 22: cotg(10)+cotg(20) = 8.41875923907233 ou 2602651 / 309149
 23: $\frac{1+5+2}{2} = 1.5$ ou 3 / 2
 24: $\sqrt{\text{abs}(x^2 - 16)} = 3.01995761559662$ ou $\sqrt{570009} / 250$
 25: Anp(3; 8) = 336 ou 336 / 1
 26: tr_hyp(2sh(7cos(30)); tr_cot(3log100; 4\sqrt{3})) = 429.32102730949 ou 31142518 / 72539
 27: 3*Hms(2; 15; 30) - 2*Hms(52; 25.5) = 5.0275 ou 5 h 01 min 39 sec
 28: $8\pi + 4.6\pi = 39.5840674352314$ ou 63 π /5 ou 12.6 π
 29: $(1/2\sqrt{3-7\sqrt{5}})^2 + 2\sqrt{5}\cos 30 + 1/2\sin 30 = 222.762099922755$ ou 246-6415

Les Mémoires:

memoire A : $(1/2\sqrt{3-7\sqrt{5}})^2 + 2\sqrt{5}\cos 30 + 1/2\sin 30 = 222.762099922755$ ou 246-6415
 memoire B : 1607521 / 1136689 = 1.41421356237282 ou 1607521 / 1136689
 memoire C : $[\exp(5) - \exp(-5)]/2 = 74.2032105777888$ ou 23749999 / 320067
 memoire D : 0 = 0
 memoire G : 0 = 0
 memoire H : 0 = 0
 memoire I : $-\exp(-5) + \exp(5) = 148.406421155578$ ou 8047635 / 54227
 memoire J : $\exp(-5) + \exp(5) = 148.419897049576$ ou 10322307 / 69548
 memoire K : $-\exp(-5) = -0.00673794699908546$ ou -15229 / 2260184
 memoire a : Anp(-7.2; 67.6) = 262981618099199 ou 262981618099199 / 1
 memoire b : 0 = 0

Réduire
ou fermer
la fenêtre

Les afficheurs. (voir aussi : [L'affichage multiple.](#)).

Vous pouvez activer/ désactiver les affichages de MagiCalculator .

Vous avez la possibilité d'afficher ou non (affiché par défaut) l' expression saisie en une ou deux dimensions, les résultats fractionnaires ou radicaux, l'aide ponctuelle, demander l'écriture scientifique ou ingénieur (scientifique par défaut), les arrondis ou troncatures à différentes précisions et les écritures fractionnaires anglo-saxonnes.

Un menu (paramétrages > afficheurs..) et des boutons en accès direct permettent ces différentes possibilités.



La couleur de Fond du calculateur

MagiCalculator possède par défaut une couleur vert/jaune pâle qui convient à la plupart des utilisateurs. Néanmoins, selon la sensibilité visuelle ou les goûts, il est possible de changer cette couleur de fond : menu **paramétrages\couleur de fond**

Il suffit de cliquer avec la souris sur la couleur désirée dans la palette. En la faisant 'glisser', on obtient toutes les couleurs visitées...



Pour revenir au fond initial vert/jaune pâle, il faut cliquer sur « **Fond initial** ».

Si vous enregistrez votre travail alors la couleur de fond est également sauvegardée et vous retrouverez votre calculateur en l'état à la prochaine utilisation.

Le niveau d'utilisation

Le calculateur permet d'adapter son interface au gré des besoins de l'utilisateur.

Vous choisissez votre niveau dans la barre de menu du haut (CM, 6^e-5^e, 4^e-3^e, Lycée)

Les fonctions inutiles sont alors verrouillées et inutilisables.

Les Aides.

En travaillant, le calculateur vous donne une aide ponctuelle continue sur son utilisation. Cette aide peut être désactivée (bouton on/off) si elle s'avère inutile ou un peu « gênante ».

En cliquant sur « Matt » ou « Algebrika » vous changez de compagnon/conseiller.


MagiCalculator dispose pour l'instant, en version .pdf, d'une aide globale sur son utilisation (que vous êtes entrain de lire !!). Cette aide peut être bloquée par internet explorer (selon son paramétrage par rapport aux fenêtres) et demander une confirmation. Il faut autoriser l'affichage.

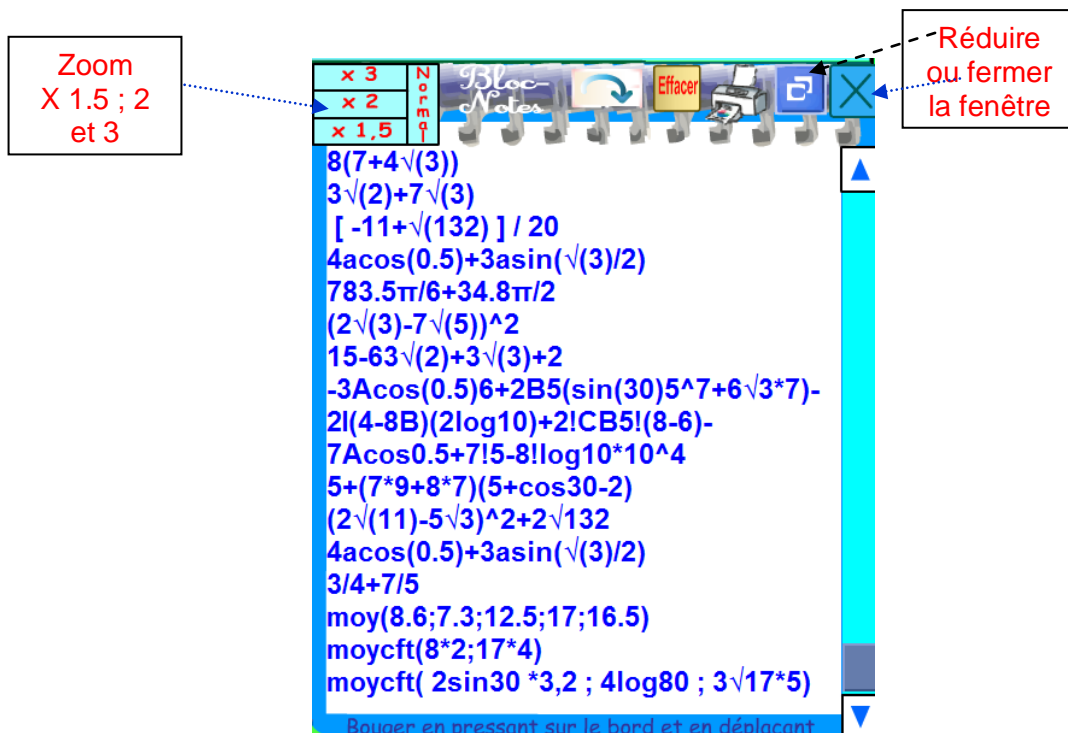
Par la suite, une aide adaptée au calcul algébrique sera proposée selon les besoins de l'utilisateur.

Le Bloc-notes.

Un bloc-notes est disponible et redimensionnable (zoom). C'est une zone de textes qui vous permet de faire toutes sortes de copier/coller de (ou vers) MagiCalculator. Cela vous évite ainsi d'utiliser un traitement de textes.

Ce bloc-notes peut être réduit, comme de nombreuses fenêtres prioritaires, en ne perdant pas les informations mémorisées.

Il est, bien sûr, éditable et il est possible, avec  de copier la dernière expression affichée par MagiCalculator.



Les Mémoires.

Le calculateur dispose de 17 mémoires {A=Ans, B.. à ..I et a, b, c, d, x, y, z, t} qui lui permettent de stocker de nombreuses informations.

Les mémoires enregistrent chacune les expressions calculées, le résultat exact, le résultat approché, le résultat fractionnaire et/ou radical.

Chaque mémoire peut être appelée par sa lettre d'identification (saisie clavier) ou par les touches de l'interface correspondantes.

Cinq mémoires supplémentaires d'expressions {Ex1,..., Ex2} permettent de mémoriser des expressions afin de les remplacer pour effectuer de longs calculs.

Exemple : $3*B - [7^2 + 13/4 - 5.4*A]*(3*x - 4*y)$ en utilisant les mémoires B, A, x et y
 $3B - [7^2 + 13/4 - 5.4A](3x - 4y)$ (*en écriture simplifiée*)

$Ex1+Ex3+8*\cos(30)$ calcule la somme des expressions se trouvant dans Ex1 et Ex2 et de $8*\cos(30)$.

La mémoire A (ou Ans) est celle qui enregistre automatiquement le dernier résultat calculé. Elle est affichée en permanence sur l'écran :

Ans:	cos(30)/sin(45)	=	1.2247449	Ans
			ou V(3) / V(2) ou V(6)/2	
C:	moy(12.7;13.86;8;9.75)	=	11.0775	C
			ou 4431 / 400	

La 1^{ère} ligne est celle de A (Ans). La deuxième ligne correspond aux autres mémoires.

Pour stocker des informations dans une mémoire : STO + touche identifiante.

Pour lire les informations se trouvant dans une mémoire : contour de la touche identifiante.

Pour insérer le résultat numérique d'une mémoire dans un calcul, on appuie sur la touche identifiante (*qui affiche la lettre*), ou le bouton à droite de la ligne d'affichage mémoire, si elle est affichée, ou encore on la saisit au clavier.

Pour insérer l'expression entière d'une mémoire, il faut la lire pour qu'elle apparaisse sur la deuxième ligne de l'afficheur puis on appuie sur le bouton de gauche de cette deuxième ligne. Mêmes procédés pour A (ans) mais avec la ligne 1 de l'afficheur.

Il est bien sûr possible, avec la souris, de sélectionner tout ou partie d'une expression ou résultat apparaissant dans cette zone mémoire pour la recopier dans la zone de saisie clavier. {ceci est également valable pour la plupart des zones d'affichage de MagiCalculator, volontairement rendues sélectionnables avec la souris (ou touches fléchées du clavier)}.

Les mémoires a, b, c, d, x, y, z, t sont plus spécialement destinées au calcul algébrique et seront nécessaires dans certaines circonstances (vérification d'équations, fonctions et calcul littéral par exemple).

Dernier point : En cliquant sur le signe « = » d'une ligne mémoire, on copie dans le bloc-notes l'expression mémorisée et son résultat.

Les messages d'erreur.

Le calculateur est muni d'une aide aux erreurs commises. Cette partie là du travail n'a pas encore été complètement finalisée mais déjà un certain nombre d'erreurs ou messages divers seront affichés dans certaines situations (déséquilibre des parenthèses ; division par zéro, paramètres manquants, etc..).

Pour les parenthèses, le calculateur affiche en permanence le nombre de parenthèses ouvertes et fermées et un voyant rouge se met à clignoter en cas de déséquilibre.



Il peut arriver (*très rare*) que certains algorithmes demandent beaucoup de temps pour être exécutés (le langage actionscript2 est un peu lent sur certains appareils ...). Au bout d'une certaine durée (15 sec environ), cela dépend de la puissance de votre ordinateur et de la complexité des calculs demandés, un message apparaît vous demandant d'arrêter ou continuer. Il est conseillé de poursuivre une seule fois. Si le message réapparaît, il faut quitter définitivement le calculateur et le remettre en marche. L'expression calculée doit poser problème (*évittez de la recalculer...*).

XV. Compléments sur les affichages.

L'un des points forts du Calculateur est sa possibilité de donner les résultats sous plusieurs formes (*décimale, radicale, irrationnel quadratique, somme de radicaux, fraction de Pi,...*).

Ces possibilités se retrouvent bien sûr aussi (*sauf parfois fraction de Pi*) dans la recherche de solutions d'équations à deux inconnues, d'équations du second degré ou, tout simplement, le calcul de fonctions pour différentes valeurs.

MagiCalculator cherche à chaque fois si un nombre réel peut être écrit sous différentes formes. Il y aura donc toujours une valeur fractionnaire approchée ou exacte mais il se peut qu'il n'y ait pas de réponse avec radicaux, soit parce qu'elle n'existe pas, soit parce qu'elle n'est pas suffisamment simple pour être calculée rapidement par le Calculateur (cela dépend aussi de la vitesse [donc la puissance] de votre ordinateur).

Il est alors possible de « forcer » la recherche à l'aide de la touche « Forcer un affichage Radical » afin d'éventuellement trouver une solution plus complexe. Cette recherche peut durer jusqu'à 8 secondes.

Exemples (Pentium IV 2,6 GHz. Puissance **8/20**) :

$3\sqrt{(7)}+\sqrt{(102)}-\sqrt{(7)}$ donnera instantanément **$2\sqrt{7}+\sqrt{102}$** comme résultat.

$[\sqrt{3+9\sqrt{11}}]^2$ donnera instantanément **$894+18\sqrt{33}$** comme résultat.

$[3\sqrt{(5)}-8][2\sqrt{(17)}]$ ne sera pas donné instantanément sous forme radicale mais, en forçant, on aura **$6\sqrt{85}-16\sqrt{17}$** comme résultat.

Bien sûr, avec MagiCalculator3 ce problème devrait en partie disparaître (gain de puissance x5 à x10).

$7/2 * \sin(60^\circ) + 5$ donnera **$[20+7\sqrt{3}]/4$**

En mode Radian : **$8\text{atan}(\sqrt{3})$** sera égal à **$8\pi/3$ ou 2.6666π**

Pensez à copier/coller les exemples pour tester MagiCalculator. Sélectionner puis [Ctrl+c], ou avec la souris lorsque c'est possible.

Bon travail avec MagiCalculator et Merci de bien vouloir signaler les « bugs / erreurs » ou suggestions diverses relatives à cette version « V2.3 bêta » qui concerne la finalisation calculatoire actuelle du projet.

Cordialement,
Régis Mahieux

XVI. Licence.

MagiCalculatorV2.3.2 : Calculateur Pédagogique Virtuel pour collégiens et lycéens.

Copyright (C) 2007 - (Régis MAHIEUX).

Ce programme est un gratuiticiel (freeware) utilisable gratuitement sur le territoire francophone.

Pour contacter l'auteur :

<http://blogmaths.info/magicalculator>

ou regis.mahieux@magicalculator.com

Table des matières

I. Considérations pédagogiques et techniques.....	1
II. Les points forts de MagiCalculator.	4
▶ La précision.	4
▶ Le respect de l'écriture mathématique.	4
▶ L'affichage multiple.....	5
▶ La saisie des expressions à calculer ou vérifier.	6
▶ Les mémoires.....	6
▶ Les enregistrements et restaurations.	6
▶ Les fonctions utilisateur (créées par l'utilisateur).	7
▶ Les programmes de calcul.	8
▶ Les conversions.	8
▶ Les algorithmes : étude numérique.	8
▶ Les fonctions : arguments et étude numérique.	8
▶ Le vérificateur de calcul numérique et littéral. Le Vérificateur d'équations.	9
▶ Les fenêtres de travail.	9
III. L'interface de MagiCalculator.	10
▶ Paramétrages/Tester la puissance	10
IV. La saisie en une ou deux dimensions (1D et 2D).....	13
V. Les différents opérateurs ou fonctions.	15
a. Les parenthèses.	15
b. Les opérateurs et fonctions.....	15
c. Les Opérateurs usuels.....	16
d. Les Fonctions de base.	17
■ « ^ » (l'élevation à la puissance) :	17
■ $\text{abs}(x : \text{nombre})$:.....	17
■ $\text{int}(x : \text{nombre})$:.....	17
■ $\sqrt{x : \text{nombre positif}}$:.....	17
■ trigonométrie :.....	18
■ $\log(x : \text{nombre positif})$:.....	18
■ $\ln(x : \text{nombre positif})$:.....	18
■ $\exp(x : \text{nombre quelconque})$:.....	19
■ factoriel de x ($x : \text{nombre positif quelconque} \leq 170$).....	19
VI. Les Fonctions ajoutées.....	20
Fonctions déjà définies 20	20
■ Division Euclidienne : 20	20
■ $\text{qEnt}(D ; q)$: 20	20

■ rand() :.....	20
■ rand(nombre) :.....	20
■ rand(nombre1 (<i>optionnel</i>); nombre2 (<i>optionnel</i>)) :.....	20
■ rand(nombre1 (<i>optionnel</i>); nombre2 (<i>optionnel</i>); nb <= 7 (<i>optionnel</i>)) :.....	21
■ hms(<i>h ; min ; sec</i>) :.....	21
■ moy(<i>liste de nombres séparés par ‘ ; ’</i>) :.....	21
■ moycft(<i>liste de nombres multipliés par leur coefficient et séparés par ‘ ; ’</i>) :.....	21
■ diviseurs(<i>nombre entier positif à 5 chiffres (<= 500 000)</i>) :.....	22
■ multiples(<i>nombre entier positif à 5 chiffres (<= 100 000)</i>) :.....	22
■ pgcd(<i>liste de nombres</i>) :.....	22
■ ppcm(<i>liste de nombres</i>) :.....	23
■ Anp (<i>n : nombre entier > 0 ; p : nombre entier avec n <= p et n,p <= 170</i>).....	23
■ Cnp (<i>n : nombre entier > 0 ; p : nombre entier avec n <= p et n,p <= 170</i>).....	23
Fonctions pouvant être définies par l'utilisateur	24
Fonctions à une, deux, trois ou quatre variables.....	24
Fonctions composées :	27
Liste des fonctions déjà intégrées à Magicalculator.	30
Etude numérique des Fonctions.....	31
VII. Les Programmes – Calculer en mode ‘programme’	32
VIII. Les Algorithmes de calcul	33
IX. Les résolutions d’équations (à deux inconnues et du sd degré)	35
Les systèmes à deux inconnues.....	35
Les équations du Second Degré.....	36
X. Le Vérificateur de calcul numérique et littéral	37
Exemple d’édition en 2D (On peut naviguer dans les exercices et les retravailler).....	43
Vérifier des inégalités.....	43
Vérifier des inégalités.....	44
XI. Le Vérificateur d’équations	45

Editer les équations travaillées (en 2D)

Se déplacer dans les exercices

5 / 5

1 / 5 $5x-8+3\sqrt{2} = 2x-13+\sqrt{2}$ OK

2 / 5 $3x-8+3\sqrt{2} = -13+\sqrt{2}$ OK

3 / 5 $3x-8+3\sqrt{2}+8 = -13+\sqrt{2}+8$ OK

4 / 5 $3x+3\sqrt{2} = -5+\sqrt{2}$ OK

5 / 5 $3x = -5-2\sqrt{2}$ OK

5 / 5 $x = \frac{-5-2\sqrt{2}}{3}$ OK

Pour revenir au 1er exercice

réponses

RETRAVAILLER CET EXERCICE DANS LE MODULE EQUATIONS RÉINITIALISER TOUT LE TRAVAIL

Vous pouvez bouger cette fenêtre en cliquant sur son bord et en la déplaçant avec la souris

.....	47
XII. Le convertisseur	48
XIII. Les Aides	50
a. Aide sur le fonctionnement du Logiciel.....	50
b. Aide de cours.....	51
XIV. Les fonctionnalités complémentaires	53
Les enregistrements et restaurations.....	53
Les Editions.....	54
Les afficheurs. (voir aussi : L'affichage multiple.).....	54
La couleur de Fond du calculateur	55
Le niveau d'utilisation.....	55
Les Aides.....	55
Le Bloc-notes.....	56
Les Mémoires.....	56
Les messages d'erreur.....	57
XV. Compléments sur les affichages	58
XVI. Licence	58
Table des matières	59