

Aide du logiciel ArithRevo.exe

- ✎ Cette brochure PDF est au format A5. Pour l'imprimer sur du papier de format A 4, sélectionnez les options appropriées dans la fenêtre de réglage de votre imprimante (demander notamment deux pages par feuille).
- ✎ Le logiciel existe sous deux versions pour Windows : **ArithRevo.exe** et **SmallArithRevo.exe**. Les deux fichiers doivent être accompagnés d'un dossier nommé **[Tender_AR]** contenant impérativement deux fichiers Pdf : **AR_Aide.pdf** -cette présente aide- et **AR_Exos.pdf** qui retient quelques propositions d'exercices autour des notions agitées par le logiciel ainsi que leurs solutions.
- ✎ L'aide est commune aux deux versions, les restrictions du module **SmallArithRevo.exe** étant précisées chaque fois que nécessaire.
- ✎ Les deux versions répondent sans doute à des besoins différents.

La version **SmallAritRevo.exe** est adaptée aux petits écrans. Elle est appréciable si l'on doit utiliser en parallèle un autre logiciel, par exemple un traitement de texte ou encore un tableur dans lequel on voudrait coller certains résultats issus du logiciel. Il est sans doute préférable d'installer cette version sur les postes-élèves d'une salle informatique.

La version **ArithRevo.exe** est particulièrement adaptée pour un emploi sur grand écran. Certaines de ces fonctionnalités ont été spécifiquement définies pour un usage sur TNI : on peut masquer l'arrière-plan, disposer d'un mini-clavier directement exploitable avec le stylet du TNI. Cette version devrait être installée sur le poste du professeur.

Sommaire

(sur 2 pages)





Présentation rapide du logiciel	4
Ergonomie (1) : occupation à l'écran, pages, navigation	5
Ergonomie (2) : boutons (calculs, échanges entre registres)	6
Ergonomie (3) : copier-couper-coller	7
Ergonomie (4) : raccourcis-clavier	8
Ergonomie (5) : raccourcis-clavier et piles	9
Ergonomie (6) : piles et corbeilles	10
Ergonomie (7) : modification de l'environnement(1/2)	11
Ergonomie (8) : modification de l'environnement(2/2)	12
La carte Primarité (1) : Géographie, fonctionnement	13
La carte Primarité (2) : Les commandes (1/2)	14
La carte Primarité (3) : Les commandes (2/2)	15
La carte Divisibilité (1) : Géographie, fonctionnement	16
La carte Divisibilité (2) : Les commandes (1/2)	17

La carte Divisibilité (3) : Les commandes (2/2).....	18
La carte Changement de bases (1) : Géographie, fonctionnement	19
La carte Changement de bases (2) : Les commandes (1/2)	20
La carte Changement de bases (3) : Les commandes (2/2)	21
Le mini-clavier.....	22
L'évaluateur en ligne (1) : Géographie, fonctionnement.....	23
L'évaluateur en ligne (2) : Saisie des données (1/2)	24
L'évaluateur en ligne (2) : Saisie des données (2/2)	25
L'évaluateur en ligne (3) : Les fonctions (1/5)	26
L'évaluateur en ligne (4) : Les fonctions (2/5)	27
L'évaluateur en ligne (5) : Les fonctions (3/5)	28
L'évaluateur en ligne (6) : Les fonctions (4/5)	29
L'évaluateur en ligne (7) : Les fonctions (5/5)	30

Présentation rapide du logiciel

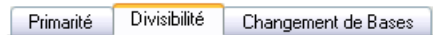
- ✎ **ArithRevo** est un logiciel d'arithmétique écrit avec le logiciel '**Revolution**' de la société [RunRev](#).
- ✎ Ce logiciel est librement utilisable, dans un contexte éducatif, sans but lucratif.
- ✎ L'auteur garde tous ses droits de propriété intellectuelle sur ce logiciel et ses pendants (fichiers annexes ou dérivés).
- ✎ Le logiciel peut être librement diffusé, à condition que son intégrité soit respectée et que l'adresse de son port d'attache soit signalée : <http://db.vdb.free.fr/Calcul/Machines/AR/ArithRevo.htm>
- ✎ **ArithRevo** offre les fonctionnalités suivantes :
 - ⌚ Lancement de recherches sur les nombres premiers : vérification qu'un nombre est premier ou non, édition des n premiers nombres premiers ou des nombres premiers compris entre deux nombres.
 - ⌚ Repérage de la décomposition d'un entier en facteurs premiers sous deux formes -liste plate ou écriture multiplicative- et production de la liste de ses diviseurs.
 - ⌚ Comparaison de deux nombres entiers sous l'angle de leurs diviseurs ou de leurs multiples. On peut ainsi introduire les notions de PGCD ou de PPCM, que le logiciel sait calculer. Le logiciel sait aussi établir la relation de Bezout pour tout couple d'entiers.
- ✎ Le logiciel travaille a priori sur des entiers de 16 chiffres. Certaines de ses capacités peuvent être étendues dans le module **Evaluateur**.
- ✎ Enfin le logiciel traite du changement de bases, pour toutes bases comprises entre 2 et 36.

Ergonomie (1) : occupation à l'écran, pages, navigation

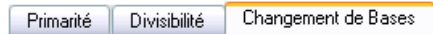
- ✎ Au lancement, le logiciel occupe une fenêtre de 1032 pixels de large par 716 pixels de haut. Cette taille est compatible avec les vidéoprojecteurs à la norme VGA (1024 x 768) dans la mesure où les 4 pixels perdus de chaque côté ne sont pas significatifs.
- ✎ Il est loisible de réduire cette occupation en cliquant sur le bouton . On obtient alors une fenêtre de 608 pixels de large par 434 pixels de haut. Pour retrouver l'occupation originelle, cliquer sur le bouton .
- ✎ Cas spécifique du module **SmallArithRevo.exe** : au lancement, le logiciel occupe une fenêtre de 608 pixels de large par 434 pixels de haut, sans possibilité d'agrandissement. Les boutons  et  ne sont pas prodigués.
- ✎ Les fonctionnalités du logiciel sont regroupées en trois pages. Vous accédez à ces pages grâce à trois onglets :



Page par défaut : permet de circuler dans le *monde* des nombres premiers. Les résultats des recherches sont affichées dans un champ de résultats spécifique, partagé avec la page suivante.



Deuxième page : permet de travailler sur la notion de nombres premiers entre eux et ses corollaires. Les résultats de certaines recherches (diviseurs, multiples) s'inscrivent dans des champs de résultats propres, d'autres dans le champ de résultat partagé avec la première page.



Troisième page consacrée à la notion de base de numération. Un peu en rupture avec les pages précédentes.



Soyez patient(e) lors du lancement du logiciel, puis du premier changement de page : le logiciel a besoin de calculer divers paramètres en vue d'utilisation ultérieure.

Ergonomie (2) : boutons (calculs, échanges entre registres)


- Le logiciel ne supporte pas de menu. Les données sont saisies dans des champs, toujours situés en haut de la page active. Ces données sont traitées après clic sur des boutons. Voici quelques exemples de boutons :



- Au repos un bouton de traitement de donnée est grisé comme sur ces exemples :



Pour qu'un bouton devienne actif, il faut que le(s) champ(s) correspondant(s) retienne(nt) une/des valeur(s) et soit survolé par la souris.

- Sur chaque page, on trouve toujours deux champs de saisie intitulés **ES** et **EP** (page **Primarité**) ou **N1** et **N2** (pages **Divisibilité** et **Changement de bases**). Un système de flèches  situé entre les deux champs autorise tout transfert :



flèche inférieure (gauche vers droite) éclairée : copie du registre gauche vers le registre droit.



flèche supérieure (droite vers gauche) éclairée : copie du registre droit vers le registre gauche.



Les deux flèches sont éclairées : échange entre les deux registres.

Nota : les champs de la troisième page (**Changement de bases**) opèrent chacun selon une base variable de 2 à 36. Les transferts savent tenir compte du réglage de la base du champ accueillant une valeur.

Ergonomie (3) : copier-couper-coller

- ✎ Chaque champ -qu'il soit de saisie ou de résultat- dispose des méthodes classiques pour copier, couper ou coller de l'information. {Le mot méthode est pris dans son acception informatique.}
- ✎ Vous pouvez sélectionner toute bribe d'information dans n'importe quel champ, la copier, la coller dans n'importe quel autre champ de saisie, sur n'importe quelle page, ainsi que dans l'**évaluateur** (Cf. page [23](#)).
- ✎ Vous pouvez coller des informations copiées préalablement en dehors du logiciel, par exemple dans un tableur ou un traitement de texte.
- ✎ Le logiciel essaye de comprendre la nature de la bribe copiée pour l'adapter à la nature du champ dans laquelle elle est collée. {Lorsque le logiciel a un doute d'interprétation, il sollicite l'utilisateur.}

En particulier :

Les espaces sont supprimés ; si vous copiez dans une page **Word** le nombre **1 234 567** celui-ci sera copié sous la forme **1234567** pour permettre son calcul ultérieur.

Les **x**, parfois les **X**, souvent utilisés dans les documents de type texte pour signifier une multiplication, sont remplacés par des ***** pour permettre l'évaluation par le logiciel.

- ✎ Pour sélectionner une bribe d'information dans un champ, cliquer au début de cette information, puis glisser jusqu'à la fin de l'information voulue, tout en gardant le bouton gauche de la souris enfoncée.

Vous pouvez aussi cliquer au début de l'information puis cliquer à la fin de l'information désirée tout en gardant la touche [**⇧**] enfoncée. L'information ainsi sélectionnée est clairement identifiable comme sur l'exemple ci-contre.

5689112

Ergonomie (4) : raccourcis-clavier

Le logiciel ne connaît ni menu (relire page 6) ni menu local (habituellement déroulé suite à un clic-droit). L'utilisateur devra donc se *rabattre* sur les raccourcis-clavier, bien connus des Mac-maniques.

Liste des raccourcis :

Touche [**⇐**] alias [**backspace**] : la sélection, si elle existe, est effacée ; sinon le caractère à gauche du curseur d'insertion est effacé.

Touche [**Suppr.**] : la sélection, si elle existe, est effacée ; sinon le caractère à droite du curseur d'insertion est effacé.



Touches [**Ctrl**]-[**A**] : l'ensemble du champ actif est sélectionné.

Touches [**Ctrl**]-[**C**] : la sélection est copiée dans le presse-papiers. Attention, cette sélection est typée. Lorsque cette sélection est faite dans un champ de saisie, la base utilisée est insérée en tête de l'information comme dans (**&b10**) 5735 ou dans (**&b16**) 1667. Lorsque la sélection est produite dans un champ de résultat, l'information textuelle seule est mémorisée comme dans **mbre 111 n'est pas pre** . Ce typage assure de bons collages à l'intérieur du logiciel. Si vous collez dans un autre document (Excel, Word, etc.) vous verrez apparaître dans certains cas le typage des données.

Touches [**Ctrl**]-[**X**] : la sélection est coupée si le champ la contenant est éditable. Cette combinaison de touches ne concerne donc que les champs de saisie, toujours situés en haut des pages. L'information coupée est ensuite stockée dans le presse-papier selon les mêmes principes que pour la copie.

Touches [**Ctrl**]-[**V**] : le contenu du presse-papiers est interprété puis, chaque fois que c'est possible, collé à l'endroit du curseur d'insertion, ou à la place de la sélection. Des alertes peuvent être prodiguées à l'utilisateur si l'information présente des difficultés d'interprétation pour le logiciel.

Ergonomie (5) : raccourcis-clavier et piles

- ☞ Dans un champ de saisie, vous pouvez annuler la dernière action, ou annuler la dernière annulation ! Vous disposez à cet effet de 2 raccourcis clavier correspondant aux boutons utilisés par tant de logiciels.  

Liste des raccourcis :

Touches **[Ctrl]-[Z]** : la dernière action est annulée et le champ retrouve son état antérieur.

Touches **[Ctrl]-[Y]** : la dernière annulation est annulée et le champ retrouve son état antérieur.

La différence entre les deux commandes est difficile à saisir. Le plus simple consiste en la petite expérience suivante : commencez par saisir successivement dans un champ la valeur **1234567** ; appuyez 7 fois de suite sur la combinaison de touches **[Ctrl]-[Z]** -le champ se vide progressivement, comme si on passait le film à l'envers ; appuyez enfin 7 fois de suite sur la combinaison de touches **[Ctrl]-[Y]** -le champ se remplit à nouveau et progressivement. En quelque sorte **[Ctrl]-[Y]** est l'antidote à **[Ctrl]-[Z]**.

- ☞ Le mécanisme sous-jacent est ce que les informaticiens appellent un système de piles : chaque nouvelle écriture dans un champ de saisie -la frappe d'un nouveau caractère par exemple- provoque la mémorisation au dessus de la pile de l'état du champ, avant la modification. On peut ainsi revenir en arrière, plus ou moins avant dans la chronologie des saisies, comme on peut remonter depuis l'arrière vers un certains temps avant.
- ☞ Chaque champ de saisie dispose donc de son système de pile. Mais ce système est limité ! Vous ne pouvez ainsi mémoriser qu'un nombre limité d'états successifs du champ de saisie, ce que l'on appelle la profondeur de la pile. Dans ce logiciel, la profondeur d'une pile est égale à 6 fois la taille maximale du champ associé.

Par exemple, le champ de saisie principal de la page Primarité reçoit 16 caractères au maximum. La profondeur du système de pile associé est donc de 96. Quand cette profondeur est dépassée, les états les plus anciens sont effacés.

Ergonomie (6) : piles et corbeilles

✎ Chaque champ (sauf le champ principal de résultats -Cf. infra) est affublé d'une corbeille. Ci-contre les deux états possibles de l'icône : cercle bleu = repos, cercle orangé = survolé par la souris.

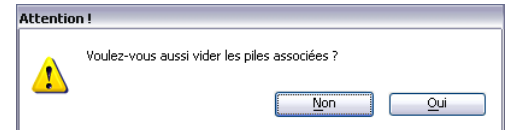


Quand vous cliquez sur une corbeille, vous videz le champ correspondant.

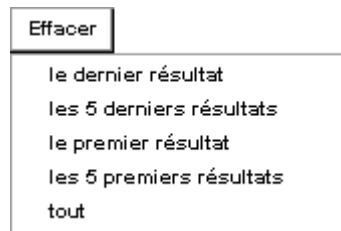
⚠ Attention : la commande est immédiate, sans remord possible pour les champs à lecture seule.

Dans le cas des champs de saisie, le remord est possible : pour annuler un effacement intempestif, utilisez la combinaison de touches [Ctrl]-[Z].

✎ Fonctionnalité supplémentaire et propre aux champs de saisie : comme chaque champ de saisie dispose de son système de piles (Cf page 5), vous pouvez les vider : maintenez la touche [Ctrl] enfoncée tout en cliquant sur la corbeille ; un panneau de requête est alors dispensé. La réponse par défaut à cette requête est portée par le bouton [Non]. Autrement dit, si vous appuyez sur la touche [Entrée] de votre clavier, les piles ne seront pas vidées.



✎ Fonctionnalité propre au champ principal de résultats (page [Primarité](#) et page [Divisibilité](#)) :



La corbeille est remplacée par un bouton [Effacer]. Un clic sur ce bouton fait pendre un menu déroulant offrant cinq possibilités :

- ⊕ Effacer le dernier résultat, c'est à dire celui inscrit sur la ligne la plus basse ;
- ⊕ Effacer les cinq dernières lignes ;
- ⊕ On peut symétriquement n'effacer que la première ligne ou les 5 premières ;
- ⊕ Et bien sur on peut vouloir tout effacer.

Ergonomie (7) : modification de l'environnement(1/2)

On repère en haut de chaque page et à droite une série de boutons. Voici les différentes possibilités.

Logiciel **ArithRevo.exe** complètement déployé (1032 x 716 pixels)



Logiciel **ArithRevo.exe** replié (608 x 434 pixels)



Logiciel **SmallArithRevo.exe** (608 x 434 pixels)



Les boutons propres au logiciel **ArithRevo.exe** et non repris dans la version réduite sont maintenant décrits.



Masquage de l'arrière-plan (bureau, autres fenêtres). Un fond blanc isole la fenêtre du logiciel de toutes les autres fenêtres affichées par Windows. La couleur du fond ne peut être modifiée. La barre des tâches n'est pas affectée. Cette fonctionnalité est destinée à l'usage en présentiel, via un vidéoprojecteur ou sur un TNI. Pour démasquer l'arrière-plan, cliquez à nouveau sur le bouton, dont l'icône a changé, comme indiqué ci-contre. Notez que la fonction est désactivée lorsque la fenêtre du logiciel **ArithRevo.exe** est compressée.



Appel du mini-clavier Disponible uniquement lorsque le logiciel **ArithRevo.exe** est complètement déployé (1032 x 716 pixels). Voir les caractéristiques du mini-clavier en page 22. Ce dispositif n'a d'intérêt que lorsque le logiciel est employé sur un TNI. Pour fermer le mini-clavier, cliquer sur le bouton, dont l'icône a changé.

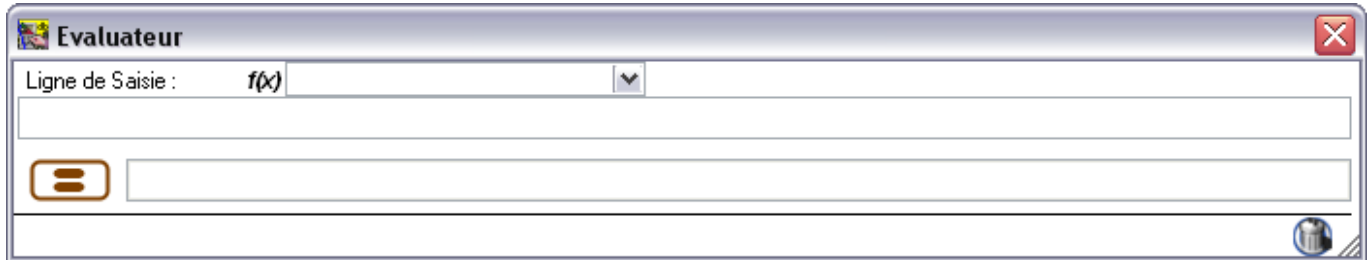


Réduction de la fenêtre Le logiciel n'occupe plus qu'une fenêtre de 608 par 434 pixels. Pour retrouver l'affichage par défaut, cliquer sur le bouton, dont l'icône a changé. **Attention** : la réduction de la fenêtre principale du logiciel annule le masquage de l'arrière-plan et masque le mini-clavier. Lors d'un agrandissement ultérieur -par clic sur le bouton [+]- masquage de l'arrière-plan et affichage du mini-clavier devront être commandés de nouveau.

Ergonomie (8) : modification de l'environnement(2/2)

☞ Trois boutons sont communs aux deux versions du logiciel et toujours accessibles.

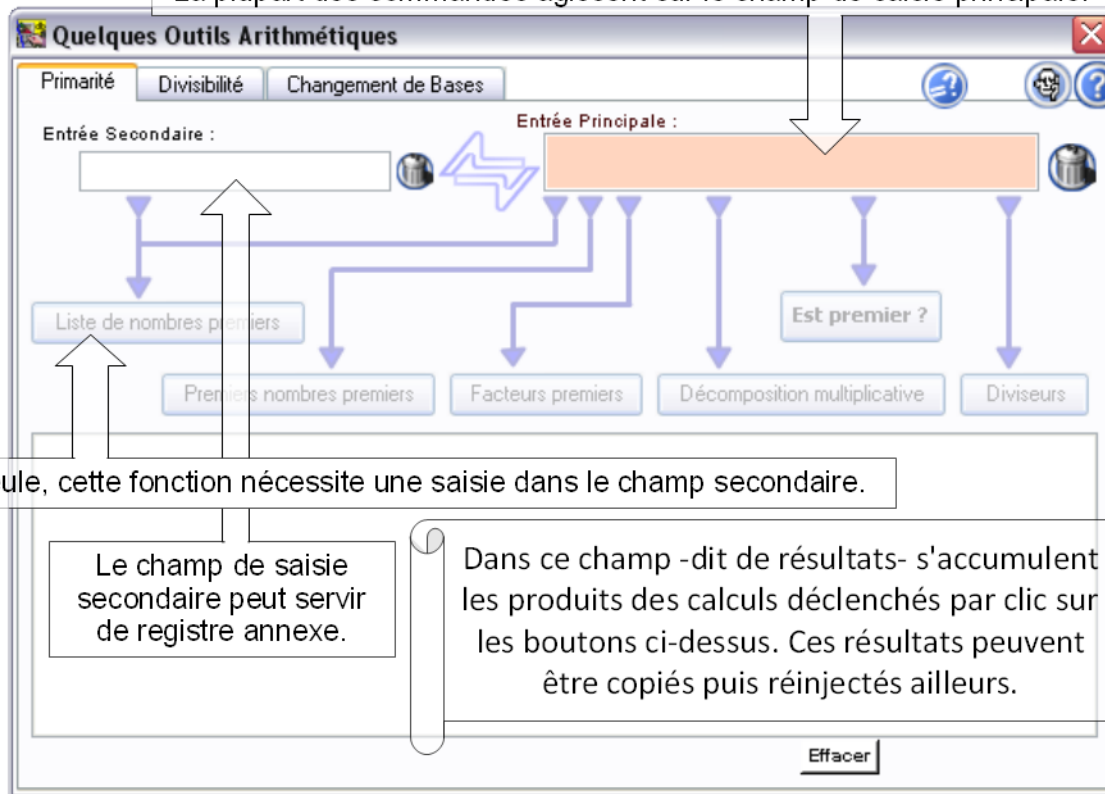
- ❓ Appel d'un évaluateur en ligne. Cet évaluateur s'affiche dans une fenêtre flottant indépendamment de la fenêtre principale. Il permet de lancer des calculs sur des entiers très longs, plus longs que ceux gérés par les calculettes classiques. Son fonctionnement est décrit en page [23](#). Cet évaluateur communique avec les champs de la fenêtre principale par une technique spécifique de *copier-coller*. Revoir la page [7](#).



- ✗ Pour fermer l'évaluateur, une façon possible consiste à cliquer sur le bouton d'appel, dont l'icône a changé.
- 👤 Ouverture d'un petit carnet d'exercices dont la solution peut passer par l'emploi du logiciel. Les exercices sont classés par thématiques. Ils sont numérotés de **D_01** à **D_32** et leurs solutions de **S_01** à **S_32**. En cliquant sur le numéro d'une devinette, on accède à l'élément de solution associé et inversement.
- ❓ Affichage d'une aide en ligne, présentement celle que vous êtes en train de lire.
- ⚠ Pour exécuter ces deux commandes, le logiciel a besoin de trouver un fichier dans le dossier [**Tender_AR**]. **Ne renommez aucun fichier ou dossier, ne les déplacez pas.**

La carte Primarité (1) : Géographie, fonctionnement

La plupart des commandes agissent sur le champ de saisie principale.



La carte Primarité (2) : Les commandes (1/2)

🖱 Au survol de la souris, les boutons s'illuminent, à condition que le champ de saisie principal contienne une valeur entière non nulle. L'entier saisi peut contenir jusqu'à 16 chiffres.

Est premier ?

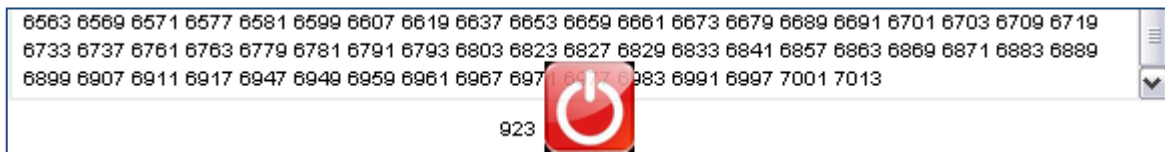
Permet de savoir si le contenu du champ principal est premier. On peut assez rapidement vérifier la propriété de ce nombre très curieux : 46 216 567 629 137, toutes ses déclinaisons obtenues en lui ôtant ses chiffres par la gauche sont premières. Voir [Chris Caldwell](#).

Premiers nombres premiers

Affiche la liste des n premiers nombres premiers, où n est le nombre -supérieur à 1- saisi dans le champ principal. Par exemple, pour n = 10, on obtient le résultat :

↯ Liste des 10 premiers nombres premiers
-> 2 3 5 7 11 13 17 19 23 25 .

Attention : si le nombre fourni en entrée est assez grand, le logiciel ne peut pas produire sa réponse rapidement. Un bouton d'arrêt intempestif est prodigué comme sur l'extrait de copie d'écran ci-dessous.



Notez le petit compteur à gauche de ce bouton qui vous renseigne sur l'avancement des calculs.

Pour ne pas saturer la machine, il vaut mieux faire appel au bouton [[Liste de nombres premiers](#)] si vous voulez lancer des explorations sur d'assez grands nombres. Voir page suivante.

La carte Primarité (3) : Les commandes (2/2)

Liste de nombres premiers

Le champ de saisie secondaire doit avoir reçu un nombre entier et le champ de saisie principale aussi. Le logiciel repère l'existence de nombres premiers compris entre les deux nombres ainsi fournis. L'algorithme utilisé est moins performant que celui mis en œuvre pour la recherche des n premiers nombres premiers mais il sature moins les ressources du programme. Lancez une recherche entre 510512 et 510527, entre 9699692 et 9699709, ou encore entre 223092872 et 223092893.

Facteurs premiers

Permet d'obtenir la liste plate des nombres premiers entrant dans la décomposition de l'entier spécifié dans le champ de saisie principal. On obtient par exemple :

↗ Liste plate des facteurs premiers du nombre 10101
 -> 10101 =:: 3 7 13 37 .

Comparer avec la fonction [**Décomposition multiplicative**]

Décomposition multiplicative

Comme son nom l'indique, fournit la décomposition en produit de facteurs premiers du nombre indiqué dans le champ de saisie principale. Par exemple :

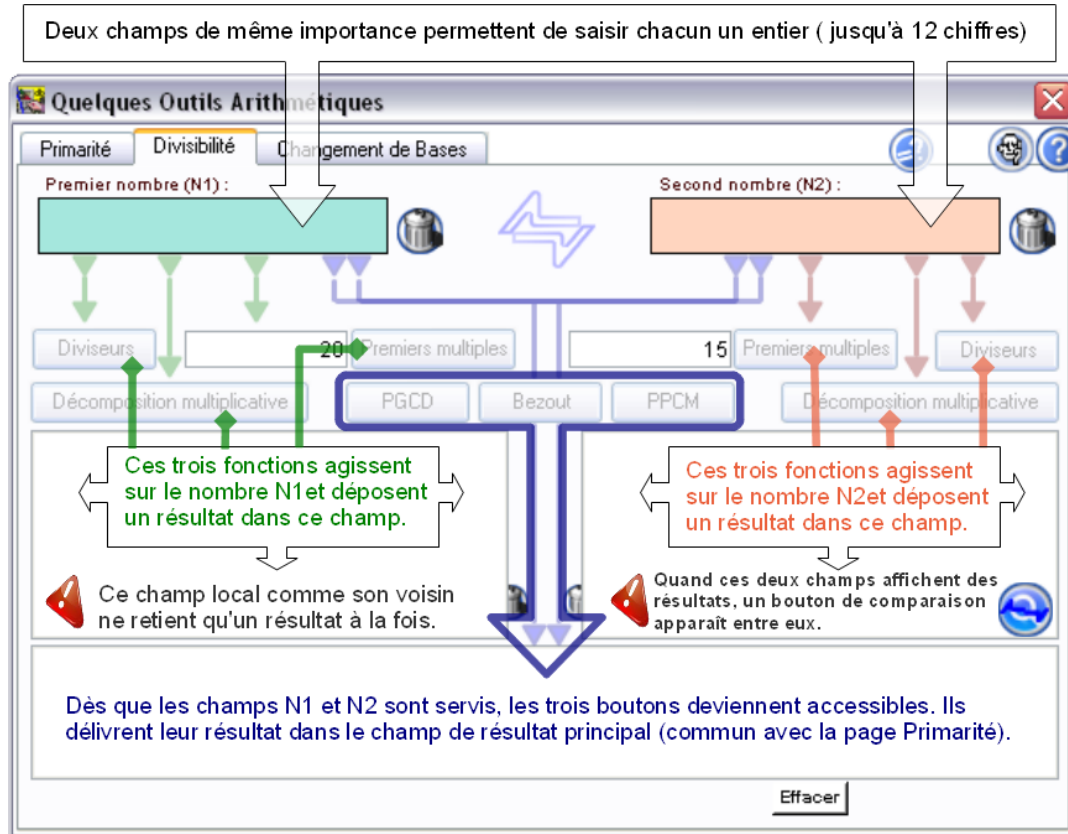
↗ Décomposition en facteurs premiers du nombre 504
 -> $504 = 2^3 * 3^2 * 7$.

Noter que le résultat est directement exploitable dans l'évaluateur en ligne.

Diviseurs

Sans grande surprise, produit la liste ordonnée des diviseurs d'un nombre. Attention : fonction très gourmande en temps de calcul. Être patient avec des nombres assez grands !

La carte Divisibilité (1) : Géographie, fonctionnement



La carte Divisibilité (2) : Les commandes (1/2)

- La carte contient deux champs de saisie équivalents et dénommés respectivement **N1** et **N2**. Ces champs sont indépendants de ceux de la carte **Primarité**. Si vous voulez transférer le contenu d'un champ de saisie de la carte **Primarité** à l'un des deux champs de saisie de cette carte, alors usez du copier-coller. Revoir la page [7](#).
Attention : quand vous collez un nombre dans l'un des champs **N1** ou **N2**, le nombre sera tronqué s'il est trop long : **1234567890123456** deviendra **123456789012**.
- Vous pouvez transférer le contenu d'un champ de saisie dans l'autre, ce qui effacera l'ancien contenu -pensez à la combinaison de touches **[Ctrl]-[Z]**. Vous pouvez aussi intervertir les deux contenus. Revoir la page [6](#).
- Trois boutons commandent trois fonctions qui déposeront leur résultat dans un champ de résultat local au champ de saisie. Il y a donc deux champs de résultat partiel.

Diviseurs

Dresse la liste des diviseurs d'un nombre entier. Cette liste est ordonnée. Illustration de rendu :

✕ Recherche des diviseurs du nombre 154
-> 8 diviseurs : 1 2 7 11 14 22 77 154 .

Décomposition multiplicative

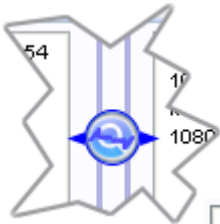
Produit la décomposition en produit de facteurs premiers du nombre indiqué dans le champ de saisie. C'est la même fonction que celle proposée dans la carte **Primarité**, juste un peu bridée du fait de la taille admissible des nombres fournis en entrée.

Premiers multiples

Produit l'affichage d'un certain nombre de multiples de l'entier inscrit dans le champ de saisie. Le nombre lui-même n'est pas considéré comme un multiple. Ce nombre de multiples attendus doit être inscrit dans le champ juste à gauche du bouton de commande. Il n'y a pas de limitation a priori à ce nombre : vous pouvez demander les 10000 premiers multiples par exemple. Un système d'arrêt déjà présenté en page [14](#) est instancié.

La carte Divisibilité (3) : Les commandes (2/2)

⚙ Dès que les deux champs de résultat partiel sont servis, un nouveau bouton apparaît.



Le bouton de comparaison permet de repérer dans les deux champs de résultat partiel les valeurs identiques. Il peut s'agir de diviseurs, on débouchera sur la notion de diviseurs communs et donc de plus grand diviseur commun.

Il peut s'agir de multiples communs, on débouchera sur la notion de ppcm.

Voici un exemple qui montre comment se fait la mise en évidence des valeurs identiques :

▣ Recherche des 10 premiers multiples du nombre 54
 $\text{Mult}(54, 10) = \{ 108 \ 162 \ 216 \ 270 \ 324 \ 378 \ 432 \ 486 \ 540 \ 594 \} .$

▣ Recherche des 15 premiers multiples du nombre 108
 $\text{Mult}(108, 15) = \{ 216 \ 324 \ 432 \ 540 \ 648 \ 756 \ 864 \ 972 \ 1080 \ 1188 \ 1296 \ 1404 \ 1512 \ 1620 \ 1728 \} .$

Après appel à la fonction de comparaison, le bouton disparaît.

Le bouton n'est disponible que s'il s'agit de comparer des informations de même nature, 2 listes de diviseurs ou 2 listes de multiples ; mais vous ne pouvez pas comparer une liste de diviseurs et une liste de multiples.

⚙ Trois boutons déclenchent des fonctions d'arité 2 : ces fonctions ont besoin de 2 arguments, justement fournis par les champs de saisie **N1** et **N2**. Le résultat est prodigué dans le champ de résultat en bas de la carte.

PGCD

Les deux premières fonctions sont tellement classiques qu'elles n'appellent pas de commentaire.

PPCM

La fonction Bezout n'est pas symétrique : si vous échangez les registres N1 et N2, vous n'aurez pas les mêmes résultats. Comparez :

Bezout

⌘ Recherche d'une relation [...] 35 et 28

$$1 * 35 - 1 * 28 = 7 .$$

⌘ Recherche d'une relation [...] 28 et 35

$$4 * 28 - 3 * 35 = 7 .$$

Deux champs de même importance permettent de saisir chacun un entier (jusqu'à 12 chiffres)

Quelques Outils Arithmétiques

Primarité Divisibilité Changement de Base

Ce nombre (N1): **1024**

Ce nombre (N2): **1000000000**

base: **10**

est écrit dans la base **10**

Puissances du nombre **10** exprimées dans la base **2**

0	4	×	1
1	2	×	1010
2	0	×	1100100
3	1	×	1111101000
4		×	10011100010000
5		×	
6	0	×	
7	0	×	
8	0	×	10111110101111000010000000
9	0	×	111011100110101110010100000000
10	0	×	100101010000001011111001000000
11	0	×	1011101001000111011011101000000

1/ Décomposition du nombre inscrit dans le registre N1 selon les puissances de sa base ...

2/ Mais ces puissances de la base d'origine sont exprimées dans une autre base, ici 2 ...

3/ D'où la décomposition du nombre initial, mais exprimée dans l'autre base, ici 2 ...

4/ En sommant, on retrouve la valeur convertie.

1000000000

La carte Changement de bases (2) : Les commandes (1/2)

- 🔗 Cette carte est dédiée à la seule notion de numération de position. Elle permet de travailler dans n'importe quelle base comprise entre 2 et 36, via deux champs de saisie **N1** et **N2**, dans lesquels on peut saisir une écriture de 12 caractères..

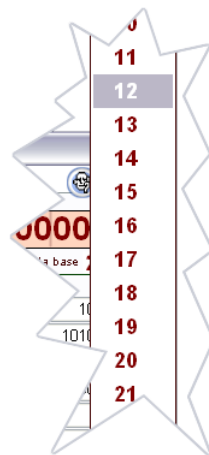
L'alphabet utilisable s'adapte en conséquence. En base 2, les seuls symboles permis sont **0** et **1**, tandis qu'en base 36, les chiffres utilisés seront **0, 1 ... 8, 9, A, B ... Y, Z**.

Chaque champ dépend de sa base - et pendant son alphabet pour la saisie. Cette base est affichée sous le champ de saisie, à sa droite.

Pour modifier la valeur de la base d'un champ de saisie, cliquez-gauche sur cette valeur ; une liste de choix se déroule ; cliquez sur la valeur désirée.

L'affichage est immédiatement transformé en conformité avec la nouvelle base.

Par exemple : 125 711 en base 8 équivaut à 43 977 en base 10 et à ABC9 en base 16 ... et à XXL en base 36. Hum ! Passons.



- 🔗 Les transferts entre champs, les inserts par copier-coller, sont toujours exécutés en conformité avec la base du champ récipiendaire.
- 🔗 Vous avez donc deux façons d'effectuer un changement de bases : soit vous fixez la base d'un champ de saisie, vous y tapez une valeur puis vous modifiez la valeur de la base associée (mais vous perdez le premier affichage), soit vous fixez la base associée au champ de saisie non mobilisé à la nouvelle base et vous transférez du premier champ de saisie au second.
- ⚠️ Si vous modifiez la base d'un champ de saisie vers une base plus faible, vous risquez de voir la traduction tronquée, avec des effets parfois surprenants. Par exemple, convertissez 4096 (base 10) en base 2 ...

La carte Changement de bases (3) : Les commandes (2/2)

🔊 La plus grande partie de la carte est dédiée au dévoilement du principe de numération dans une base donnée. Il s'agit sans doute plus d'un outil pour l'enseignant que d'un instrument destiné à l'apprenant.

🔊 Pour expliquer son fonctionnement, voici une suite de manipulations à effectuer avec le logiciel.

Op 1 : servez dans le registre **N1** la valeur **12345**, la base étant réglée sur **10**.

Op 2 : fixez la base du registre **N2** à **8** puis recopiez le registre **N1** dans le registre **N2**.



📌 **Op 3** : repérez la flèche verte sous le champ **N1**. Cliquez sur cette flèche et observez ce qui se passe !

La **ligne bleue**, sous le champ **N1**, affiche maintenant : **Puissances du nombre 10 exprimées dans la base 8**.

Observez comment le nombre **12345** s'est retrouvé recopié dans la colonne sous la flèche verte, chiffre par chiffre. Chacun d'eux opère sur la puissance de **10** liée à son rang : **1, 10, 100, 1000**, etc.

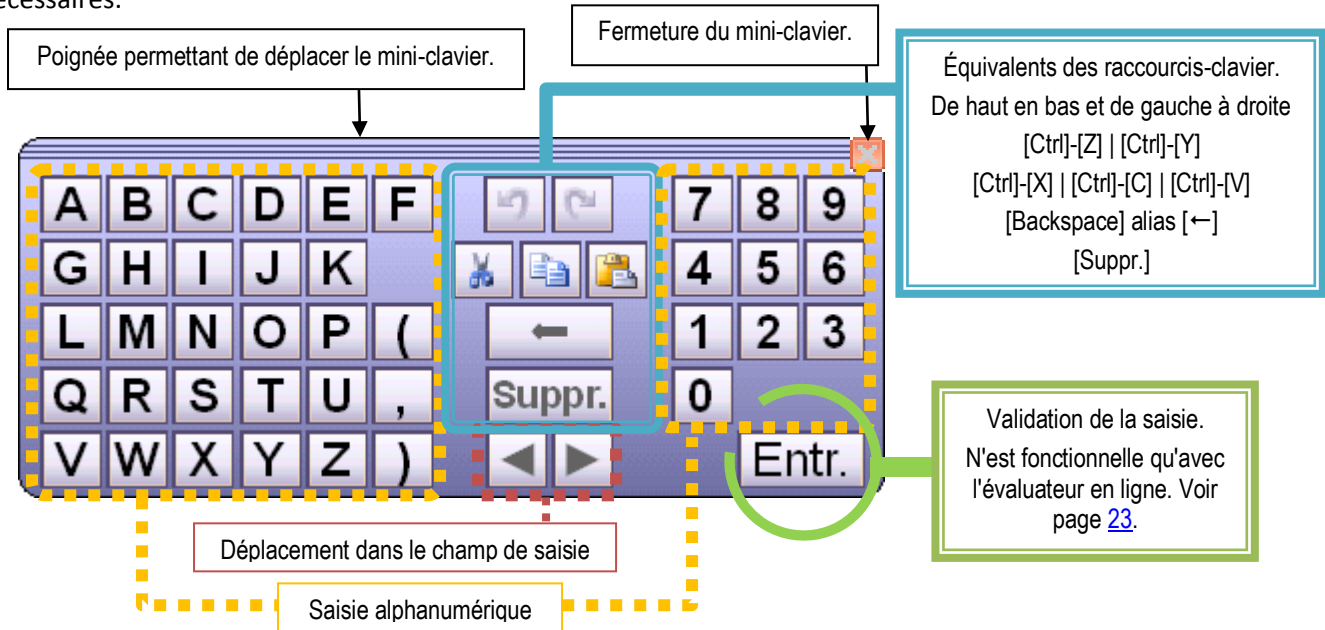
Mais ces puissances sont exprimées dans la base **8**. Ligne par ligne, on tient donc 12 multiplications dans la base **8**, les résultats s'affichant dans les registres de la colonne la plus à droite. Ces registres sont totalisés dans un dernier registre tout en bas et à droite de la carte. Vous ne serez pas surpris de retrouver la même valeur que dans le champ de saisie **N2**, soit **30071**.

Op 4 : modifiez les valeurs des bases dans **la ligne bleue**. Il vous suffit de cliquer sur l'un des nombres écrits en gras, une longue liste se déroule dans laquelle vous choisissez une nouvelle valeur. Faites en sorte de pouvoir y lire : **Puissances du nombre 8 exprimées dans la base 10**. Tout le tableau s'est transformé !

🔊 Vous pouvez agir directement sur ce tableau : 1/ en modifiant la valeur du nombre dont on calculera les puissances successives, ou 2/ la valeur de la base dans laquelle sont effectués les calculs, et enfin 3/ directement chaque chiffre dans la colonne la plus à gauche. Le logiciel vous préviendra en cas de problème.

Le mini-clavier

Il n'est disponible que dans la version *large* du logiciel. Il n'a d'intérêt que lorsque on utilise un TNI. Il est alors plus facile à mettre en œuvre que le clavier virtuel du TNI dans la mesure où il prodigue juste les touches nécessaires.



L'évaluateur en ligne (1) : Géographie, fonctionnement

🔗 L'évaluateur en ligne est toujours disponible. Il permet d'effectuer des calculs plus complexes que ce que la fenêtre principale du logiciel permet.

The diagram illustrates the 'Evaluateur' (Evaluator) window, which is used for performing calculations. The window has a title bar with the text 'Evaluateur' and a close button (X). Below the title bar, there is a 'Ligne de Saisie' (Input Line) containing the text 'f(x)'. To the right of the input line is a dropdown menu. Below the input line, there is a button with an equals sign (=) and a large empty text area for the result. At the bottom right, there is a small icon of a person, which is the 'Poignée' (Grip) for resizing the window.

Ligne de saisie.
Vous pouvez entrer directement par frappe au clavier (ou via le mini-clavier), par copier-coller, ou par insert de fonctions.

Menu Fonctions
Utilisez la petite flèche pour dérouler la liste des fonctions disponibles puis *piquer* la fonction voulue. Voir page [26](#).

Aide sur les Fonctions
Quand une fonction a été sélectionnée, un rappel de sa syntaxe est affiché ici.

Case de fermeture.

Validation de la saisie. Vous pouvez aussi utiliser la touche [Enter] du clavier ou cliquer sur le bouton [Entr.] du mini-clavier.

Signalement d'erreur
Quand l'évaluation s'avère impossible, un message est affiché ici.

Champ résultat.
Quand l'évaluation du contenu de la ligne de saisie a été possible, le résultat est affiché ici.

Remise à blanc des champs.

Poignée : permet d'agrandir ou rétrécir la fenêtre.

L'évaluateur en ligne (2) : Saisie des données (1/2)

- ✎ Les informations de cette page recoupent partiellement celles données en page [7](#).
- ✎ Vous pouvez évidemment taper au clavier (ou au mini-clavier) des formules valides pour l'interpréteur. En particulier vous utilisez des *chiffres*, éventuellement des signes d'opération, et enfin des fonctions arithmétiques.
- ✎ Cas des chiffres : lorsque vous travaillez en base 10, tapez les chiffres sans problème. L'usage du pavé numérique est évidemment recommandé. Vous pouvez séparer les chiffres : Par exemple **147 807 299** sera lu comme **147807299**.

Ceci vous permet de copier dans un document de type texte une donnée numérique puis de la coller dans la ligne de saisie.

⚠ Vous pouvez copier dans un champ de résultats (page [Primarité](#) ou page [Divisibilité](#)) une suite de nombres, par exemple des multiples ou des nombres premiers consécutifs. Au moment du collage, la série sera compactée en un seul nombre, au risque de provoquer une erreur de calcul.




Cas des chiffres dans une base supérieure à 10 : vous devez utiliser l'alphabet en y puisant autant de lettres que nécessaire pour obtenir le nombre de caractères distincts requis par la base. Par exemple, en base **16**, les chiffres sont : **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F**. Vous êtes ainsi amené à former des mots, que vous pouvez, ou non, encadrer par des guillemets.

Exemple : l'évaluateur comprend la ligne de saisie **BaseDec (1000,16)** qui produit le résultat **4096**, comme la ligne **BaseBase (XXL,36,16)** qui produit **ABC9**

L'alphabet maximal utilisé est lié à la base **36** : **0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z**. Vous pouvez taper des minuscules, sauf pour x, interprétée parfois autrement -Cf. page suivante.

L'évaluateur en ligne (2) : Saisie des données (2/2)


Les opérations classiques sont prises en charge. Les symboles reconnus sont :

 addition  soustraction  division rationnelle  multiplication

Le symbole **x** (mais pas X) est reconnu comme symbole de la multiplication, afin de faciliter les recopies depuis des documents externes au logiciel.

Une ligne de saisie comme **1543/25 + 25/1543** est reconnue valide ; elle produit le résultat **61.736202** mais la mention **n'est pas un entier** rappelle qu'on est sorti de l'esprit du logiciel.

Vous pouvez insérer des nombres décimaux comme dans **61.736202 x 2.01** -résultat **124.089766**, mais vous seriez sans doute plus avisé(e) d'utiliser une calculatrice !

 Les opérateurs classiques ne sont plus fonctionnels dès que les nombres deviennent importants. Ainsi le calcul de **88 124 897 650 * 7 789 453 219** produit le résultat **686444767673838080000** qui est certainement faux.

La commande **Produit (88 124 897 650 , 7 789 453 219)** -Cf page [28](#)- offre en revanche le bon résultat, soit **686444767673838035350**.

Le logiciel est normalement capable de travailler sur des entiers très grands, voire très très très grands. Ainsi **carré(123456789012345678901234567890)** rend la bonne valeur :

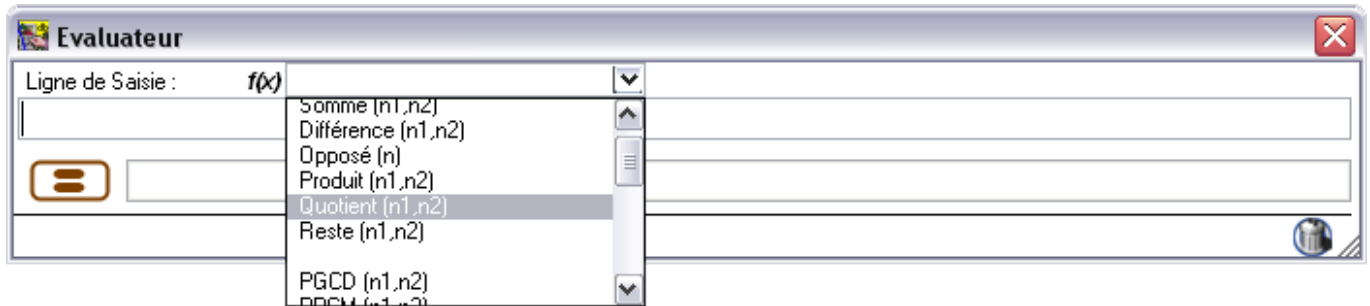
15241578753238836750495351562536198787501905199875019052100

Attention à la fonction inverse **racApprochée (n)** qui ralentit à partir d'une trentaine de chiffres.

Les performances des fonctions **Somme, Produit, Quotient, Reste** ne sont pas plafonnées - a priori. Testez **Quotient(123456789012345678901234567890,987654)** qui produit **125000039500012837391672** .

L'évaluateur en ligne (3) : Les fonctions (1/5)

- Vous pouvez injecter directement un certain nombre de fonctions : cliquez sur ce bouton pour dérouler la liste des fonctions disponibles, puis piquer celle qui vous intéresse.




La fonction choisie apparaît dans la ligne de saisie : **nom de la fonction, parenthèse, parenthèse**. Le curseur d'insertion bat entre les deux parenthèses. Attention à bien servir le ou le(s) argument(s) attendu(s). Pour vous faciliter la tâche, un rappel de sa syntaxe est prodigué (en vert) à droite du déroulant des fonctions.



- Vous pouvez enchâsser les fonctions les unes dans les autres, sans aucun problème. Il vous suffit juste de respecter la syntaxe attendue. Votre plus gros problème sera de bien gérer les parenthèses. Cette syntaxe est évoquée page suivante.

L'évaluateur en ligne (4) : Les fonctions (2/5)


 **Syntaxe** : les fonctions attendent soit un, soit deux arguments, entre deux parenthèses. Quand deux arguments sont nécessaires, ils doivent être séparés par une virgule.

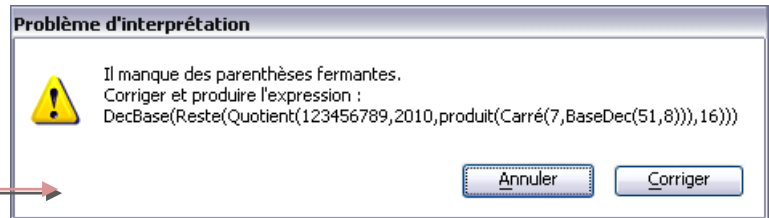
Pour respecter les habitudes des matheux, on peut utiliser des accolades, des crochets et des parenthèses. Le logiciel simplifie cette écriture avant de la passer au module de calcul proprement dit.

Voici une expression valide :

DecBase (Reste {Quotient (123456789,2010),produit[Carré (7),BaseDec (51,8)]},16)

qui produit le résultat **47F**.

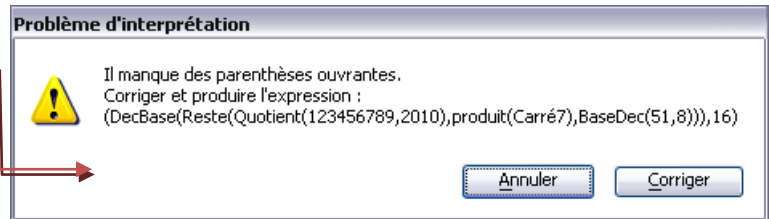
 Le système détecte le défaut de parenthèses et vous propose une correction. Il peut y avoir un déficit de parenthèses fermantes, le logiciel proposera de compléter en queue de la ligne de saisie :



Le logiciel peut aussi détecter un déficit de parenthèses ouvrantes, ce qui traduira là encore par une proposition de correction.



Ces propositions ne sont que des pis-aller car le logiciel n'embarque pas suffisamment d'intelligence artificielle pour proposer une correction valide chaque fois qu'une erreur est détectée. Profitez juste du message pour savoir dans quel sens corriger la formule erronée.



L'évaluateur en ligne (5) : Les fonctions (3/5)

On répertorie ici l'ensemble des fonctions disponibles sous l'évaluateur.

Fonctions simples de calcul sur des entiers

Somme (n1,n2)	retourne la somme des entiers fournis en entrée, quelque soient leurs tailles
Différence (n1,n2)	retourne la somme de l'entier n1 et de l'opposé de l'entier n2
Opposé (n)	retourne la différence de 0 et de l'entier n
Produit (n1,n2)	retourne le produit des entiers fournis en entrée, quelque soient leurs tailles
Quotient (n1,n2)	retourne le quotient dans la division euclidienne de l'entier n1 par l'entier n2
Reste (n1,n2)	retourne le reste dans la division euclidienne de l'entier n1 par l'entier n2

Fonction dérivées

Carré (n)	équivalent à la fonction Produit (n,n) , quelque soit la taille de n .
racApprochée (n)	<p>retourne le premier entier dont le carré est égal ou supérieur à n.</p> <p>Exemple : racApprochée (2010) retourne 45 car 442 = 1936 et 452 = 2025</p> <p>Cette fonction est utile pour limiter la recherche des nombres premiers entrant dans la décomposition multiplicative d'un nombre notamment.</p>
demiSommeArrondie (n1,n2)	<p>retourne la moyenne de deux entiers arrondie au plus proche entier.</p> <p>Cette fonction est utilisée en interne par l'algorithme de la fonction précédente. Il a semblé opportun de la rendre disponible dans l'évaluateur.</p>

{Suite des fonctions page suivante}

L'évaluateur en ligne (6) : Les fonctions (4/5)

Fonctions arithmétiques

PGCD (n1,n2)

retourne le pgcd des entiers **n1** et **n2**.

Pour gagner le pgcd de plusieurs entiers, enchâsser les appels comme dans **pgcd(pgcd(42,28),70)** qui retourne **14**.

PPCM (n1,n2)

retourne le ppcm des entiers **n1** et **n2**.

Pour gagner le ppcm de plusieurs entiers, enchâsser les appels comme dans **ppcm(42,ppcm(28,70))** qui retourne **420**.



La relation de Bezout n'est pas une fonction. C'est pourquoi elle n'est pas disponible ici.

Fonctions de conversion

BaseDec (chaîne,base_source) Convertit dans notre base **décimale** un nombre **chaîne** exprimé dans la base **base_source**. Les guillemets ne sont pas obligatoires.

DecBase (nombre,base_cible) Fonction inverse ; produit dans une base **base_cible** l'écriture d'un **nombre** exprimé dans notre base **décimale**.

BaseBase (chaîne,base_source,base_cible) Synthèse des 2 fonctions précédentes : convertit un nombre **chaîne** exprimé dans une première base **base_source** directement dans une seconde base **base_cible**.



Les nombres fournis en entrée pour un changement de base doivent être compatibles avec la base dans laquelle ils sont exprimés, c'est-à-dire soit **base_source** (fonctions **BaseDec** et **BaseBase**) soit base **10** (fonction **DecBase**).
 {Fin des fonctions page suivante}

L'évaluateur en ligne (7) : Les fonctions (5/5)

Fonctions logiques

Les deux fonctions ci-dessous sont les pendantes des fonctions appelées sur les cartes **Primarité** et ou **Divisibilité**. Mais leur traitement est moins souple.

EstPremier (n) retourne la mention **VRAI** si le nombre -entier- fourni en entrée est premier ; retourne la mention **FAUX** sinon.



Si vous insérez cette fonction, vous recevez une alerte. En effet, cette fonction est très gourmande en temps de calcul dès que le nombre fourni est grand (plus de 15 chiffres), et contrairement à sa cousine de la carte **Primarité**, vous ne pourrez pas l'interrompre, une fois le calcul lancé. A n'utiliser qu'avec prudence ou patience.

EstMultiple (n1,n2) retourne la mention **VRAI** si le nombre **n1** -entier- est un multiple de **n2** ; retourne la mention **FAUX** sinon.

Les trois fonctions suivantes sont sans doute de peu d'intérêt. Elles ne connaissent pas d'autre limitation que le fait qu'elles attendent des entiers en entrée. Une formule comme

négatif (différence(12345678901234567890123456789540,1234567890123456789012345678908)) est tout à fait valide.

PLG (n1,n2) remplace le libellé **n1 > n2** et retourne **VRAI** ou **FAUX** selon le résultat du test.

PLP (n1,n2) remplace le libellé **n1 < n2** et retourne **VRAI** ou **FAUX** selon le résultat du test.

Négatif (n) retourne la mention **VRAI** si le nombre -entier- fourni en entrée est négatif ; retourne la mention **FAUX** sinon.