

Soustractions

méthode par compensation

Objectifs du programme:

Le programme Soustractions (par compensation) est un programme d'**entraînement** à la pose et au calcul de soustractions, en particulier pour les soustractions avec retenues.

Il ne remplace pas l'apprentissage de ces mécanismes avec un enseignant.

La méthode choisie pour effectuer les retenues dans ce programme est celle par **compensation**.

Les chiffres et les retenues peuvent être déposés manuellement, sans aide, ou bien déposés de façon aidée avec une fonction de retenue programmée pour comprendre les mécanismes des retenues.

Possibilités et limites

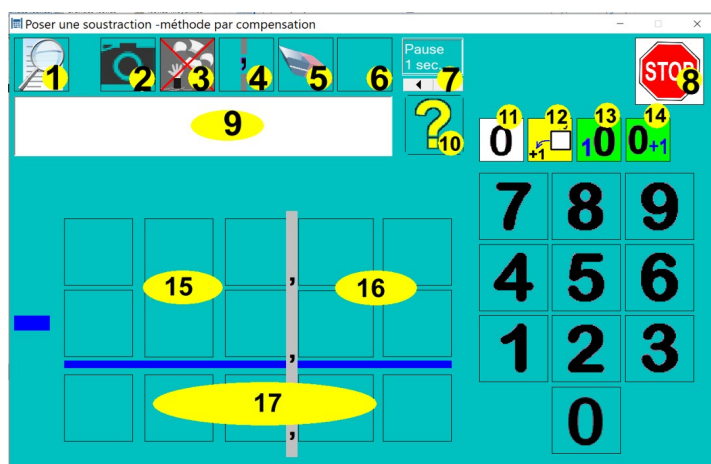
Les nombres qu'on peut utiliser sont limités à 99999 pour les nombres entiers et à 999,99 pour les nombres décimaux.

Les soustractions peuvent être simplement posées manuellement à partir d'un modèle papier ou autre, ou bien à partir de listes d'exercices déjà prêtes contenant des soustractions.

Le programme ne traite pas les soustractions dont le résultat est négatif ou les opérations mal posées manuellement.

L'écran principal

Les commandes:



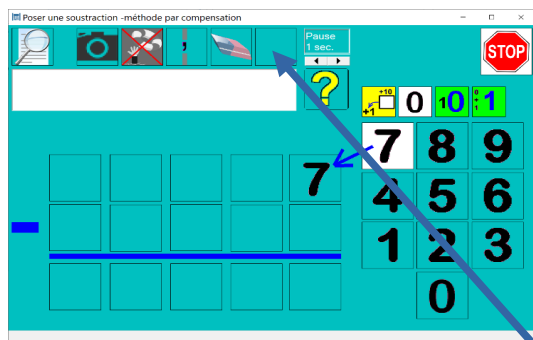
1. accède aux listes d'exercices
2. prend en «photo» l'opération en cours
3. affiche ou masque les messages d'aide
4. pose ou enlève le séparateur décimal
5. efface tout
6. efface un seul chiffre
7. commande une pause entre les étapes de la pose d'une retenue

8. arrête le programme
9. opération en ligne
10. vérification de la pose correcte de l'opération et ensuite calcul du résultat de l'opération en ligne
11. commandes pour poser les chiffres
12. **commande de retenue programmée**
13. zone pour poser à la main une retenue +10 sur un chiffre du haut
14. zone pour poser à la main une retenue +1 sur un chiffre du bas
15. zone des chiffres entiers à poser (si opération avec décimales)
16. zone des chiffres décimaux à poser (si opération avec décimales)
17. zone des chiffres du résultat

Comment poser un chiffre, une opération à la main?

Il y a deux méthodes pour poser un chiffre (ou exécuter une commande)

Par glisser déposer



Cliquer sur le chiffre à poser (le 7).

Il apparaît en blanc.

Appuyez sur le bouton gauche de la souris et maintenez cet appui sur le chiffre en blanc. Faites le **glisser** sur l'emplacement de destination.

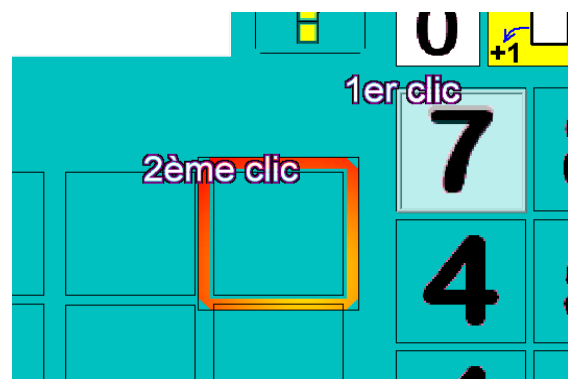
Relâcher le clic à cet emplacement.

Le chiffre se dépose à son emplacement.
(faire cette manipulation pas trop vite)

Si on s'est trompé:

- déposer le chiffre en dehors d'une «case» avant de le poser et il disparaît ou bien
- s'il est déjà posé, utiliser la commande «Efface un seul chiffre».

Par clics



Un premier clic pour choisir la commande à exécuter (poser un chiffre par exemple)
Le chiffre à poser devient blanc.

Un second clic sur l'emplacement choisi dépose sa valeur

Cette seconde méthode permet l'utilisation de clics automatiques (comme AutoClic Idee par exemple) pour les personnes qui ont des difficultés avec la souris.

Le même mécanisme de pose fonctionne aussi pour poser les retenues si on veut résoudre l'opération à la main, au lieu d'utiliser la commande de retenue programmée

Vérifier l'opération en ligne et l'opération posée

Cette commande s'utilise par exemple quand on a fini de poser à la main une opération, en posant les chiffres un à un.

Elle vérifie si les unités sont bien sous les unités, les dizaines sous les dizaines, etc ... Elle vérifie aussi si on n'a pas posé par erreur une soustraction dont le résultat est négatif.



Une fois cette vérification faite, si l'opération est correctement posée, la calculatrice qui devient visible permet le calcul de l'opération en ligne

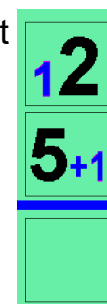
Cette vérification est faite aussi dès qu'on utilise une commande de pose de retenue, ou bien quand on pose un chiffre de résultat.

Une fois la vérification faite l'opération en ligne (n°9) devient rouge, on ne peut plus la modifier. Par contre on peut toujours poser les résultats des colonnes et les retenues ...ou corriger une erreur de pose d'un chiffre

Afficher un résultat d'une colonne

Certains utilisateurs auront peut-être une difficulté à exécuter mentalement une opération de soustraction dans une colonne quand il y a une ou plusieurs retenues posées comme par exemple dans l'image à droite. Un clic droit dans la « case » du résultat de cette colonne donnera la réponse

$$12 - 6 = 6$$

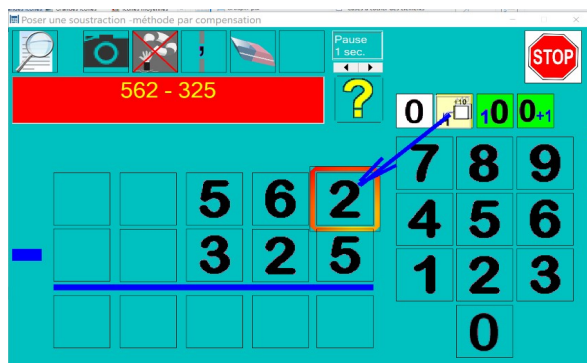


Si le résultat de la colonne est négatif le message sera « Besoin d'une retenue » ou bien rien ne sera affiché s'il n'y a pas de résultat de la colonne à calculer

Utiliser la commande de retenue programmée pour poser les retenues

Remarque: on distingue dans cette documentation la retenue «du haut» qui ajoute 10 au chiffre du haut, et la retenue «du bas» qui ajoute 1 au chiffre du bas à gauche.

Etape 1: poser la retenue «du haut»

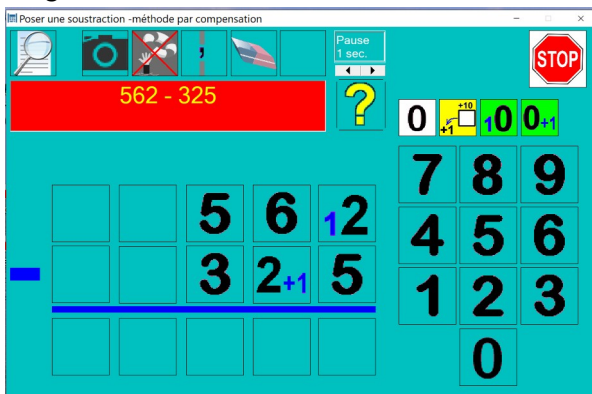


On clique sur la commande de pose de retenue programmée.

La commande apparaît en blanc comme pour poser un chiffre.

Une manœuvre de clic maintenu-glisser (ou 2 clics) va poser la retenue sur le chiffre qui en a besoin: ici le chiffre 2,

Remarque: on ne plus modifier l'opération en ligne, elle est affichée en jaune sur fond rouge



Etape 2: pose de la retenue «du bas»

Le chiffre 2 contient la retenue (le 2 devient 12).

Le chiffre en bas à gauche est augmenté de 1 (2+1) : on voit l'opération qui amène ce chiffre).

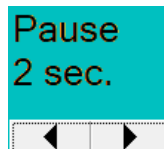
On peut poser le résultat et continuer.

Ces deux étapes s'affichent pratiquement en même temps si la commande de pause entre les étapes est à zéro

La commande de pause

Cette commande, en haut de l'écran, qui fait varier la pause de 0 à 5 secondes, permet de faire apparaître l'une après l'autre les étapes de la pose d'une retenue:

1. poser la retenue en haut de +10,
2. poser la retenue en bas de +1.



Si la pause est de 0 les étapes sont supprimées.

Cette pause peut permettre de mieux comprendre ces étapes, ou bien laisse le temps d'entendre les explications de l'enseignant...

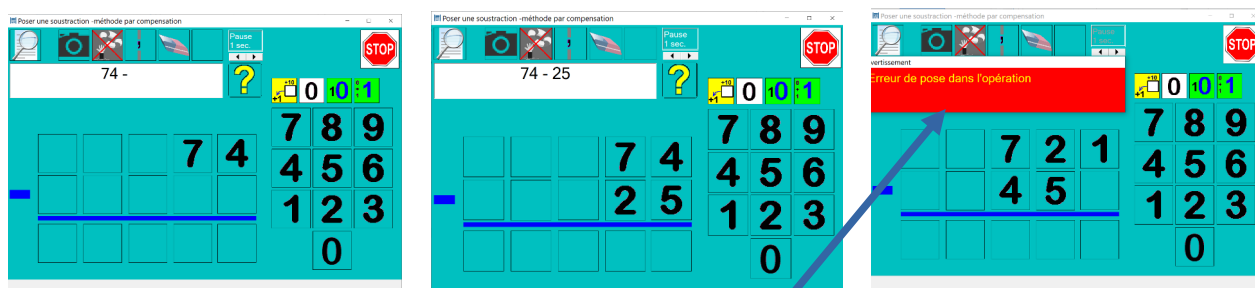
A quoi sert l'opération en ligne?

Elle sert à vérifier si les chiffres de l'opération ont été correctement posés.

Quand on choisit d'entrer une soustraction à la main, on pose un à un les chiffres de cette opération.

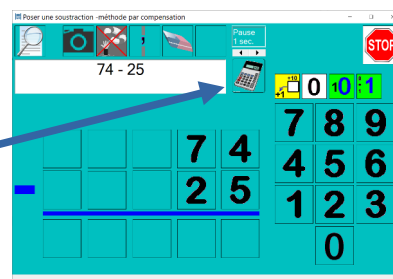
L'opération en ligne est mise à jour en même temps qu'on pose ces chiffres.

Quand l'opération est posée, un clic sur la commande «?» vérifie que cette opération a été posée correctement posée (unités sous les unités, etc ..)



Si la pose des chiffres est incorrecte, un message le signale, on peut corriger.

Si l'opération est correctement posée, alors l'image de la calculette est visible pour obtenir le résultat de la soustraction.



Quand on choisit une opération dans la liste des exercices proposés, l'opération en ligne est écrite automatiquement.

Normalement cette opération doit être correctement écrite pour que la soustraction soit valide (*rappel: le programme ne traite pas les soustractions à résultat négatif*).

Même chose, si l'opération est correcte, une fois posée automatiquement par le programme, la calculette qui permet le calcul direct du résultat est affichée à la place de la commande «?»

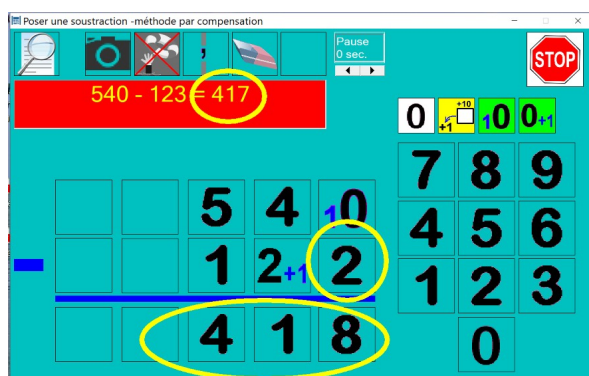
On peut calculer le résultat, soit avant soit après la pose des retenues et du résultat à la main.

L'opération en ligne est bloquée en écriture quand

- on utilise la commande ?
- on pose une retenue
- on pose un chiffre de résultat

Par contre on peut toujours modifier l'opération posée : sinon on ne pourrait pas poser les retenues donc ATTENTION aux erreurs.

L'opération en ligne, qui permet le calcul du résultat doit correspondre chiffre pour chiffre à l'opération posée sinon le résultat calculé n'est pas le bon.



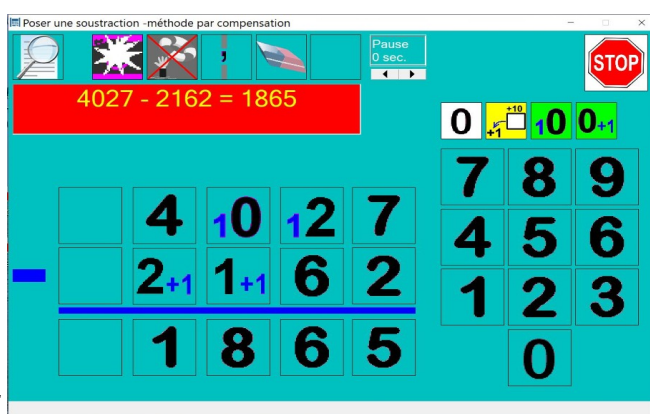
Dans cet exemple le nombre 123 du bas a été changé en 122 après blocage de l'opération en ligne.

L'opération en ligne est différente de l'opération posée.

A quoi sert la commande «appareil photo»?

Il capture une copie d'écran de l'opération et cours et l'enregistre dans le répertoire où est installé le programme.

Le nom de cette image enregistrée correspond à la date et à l'heure de l'enregistrement.



Exemple l'image nommée «Soustractions-20250409-14301546.jpg» correspond à l'image prise en 2025, le 09 du mois d'avril à 14h30 plus les secondes et les centièmes ... 2025 04 09 14h 30 mn 15 secondes et 46 centièmes de seconde...

Si on veut garder une trace du travail d'un utilisateur, il faut alors prendre ses images et les recopier ailleurs, dans le dossier qui correspondrait à cet utilisateur par exemple, en les renommant au besoin pour s'y retrouver plus tard

Une modification à demander/proposer pour une future version?

A quoi sert la commande «bouée SOS»?

Cette commande met en fonction ou arrête l'affichage des messages de texte d'aide en cours d'exécution.



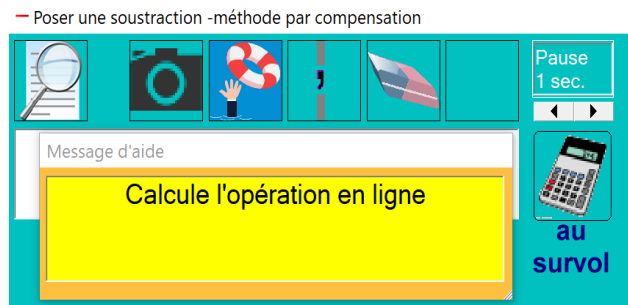
Au départ cette fonction est désactivée



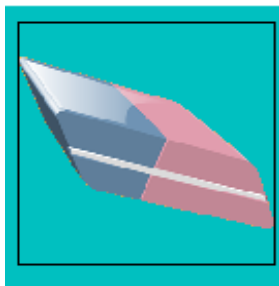
On l'active sur commande: l'image change

Exemple de message affiché au survol de la calculette :

La fenêtre des message d'aide peut être déplacée à l'écran en la faisant glisser par sa barre de titre. Elle s'efface quand on bouge la souris.

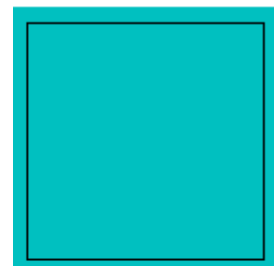


Les commandes pour effacer



La gomme efface tout (un simple clic) et remet tout à zéro ou à vide.

La «case» vide efface le chiffre survolé par la manœuvre de *glisser-déposer* ou des *deux clics* de la commande, comme pour poser les chiffres, les retenues etc



C'est une commande pour corriger un erreur de pose par exemple.

Nombres entiers ou nombres décimaux?

Les mécanismes d'une retenue restent les mêmes, qu'on manipule les unités, les dizaines, ou bien les chiffres «derrière» la virgule.

Les opérations pour s'entraîner travaillent sur 5 chiffres au maximum:

5 chiffres pour les nombres entiers, donc jusqu'à 99999

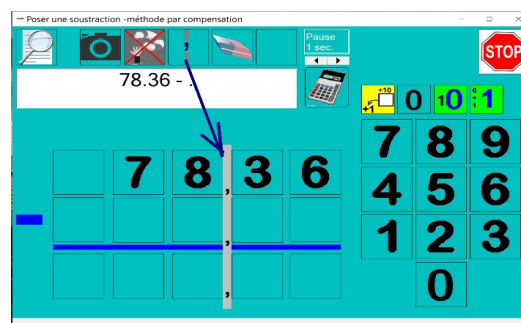
3 chiffres pour la partie entière et 2 chiffres pour la partie décimale, soit 999,99 pour les nombres décimaux.

Attention, le programme ne gère pas les soustractions dont le résultat est négatif, par exemple $256 - 848$ ou $23,56 - 30$ ou encore $45.5 - 122$

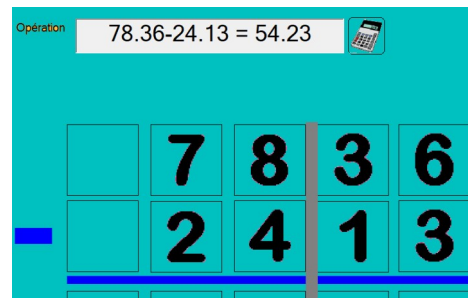
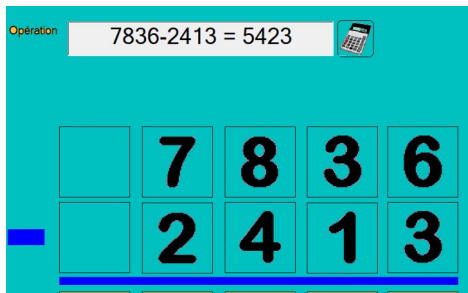


La séparation entre partie entière et partie décimale se fait de manière manuelle en cliquant sur la commande

Elle est mise en place de façon automatique quand on charge une opération choisie dans les listes d'exercices.



Exemples avec nombres entiers et nombres décimaux

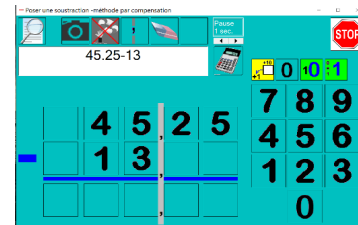


Les mécanismes de la soustraction restent les mêmes, avec les nombres entiers ou les nombres décimaux.

Le placement en colonnes pour bien placer les unités sous les unités fait partie de l'entraînement en posant les chiffres manuellement.

Ce placement est calculé par le programme quand on utilise la pose automatique de soustractions à partir de listes d'exercices.

Exemple avec des nombres différents (décimal – moins un entier)



Les listes d'opérations

Il peut être intéressant de proposer des listes de soustractions, listes bâties sur mesure pour correspondre à un entraînement particulier:

- travail sur des nombres à 3 chiffres uniquement,
- travail sur des listes de soustraction sans retenues uniquement,
- progression de soustractions avec retenues,
- travail sur des soustractions de nombres entiers ou décimaux mélangés
- etc ...

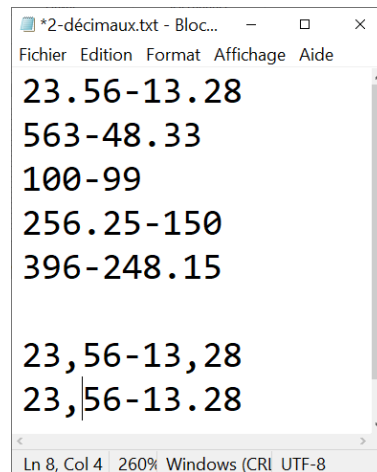
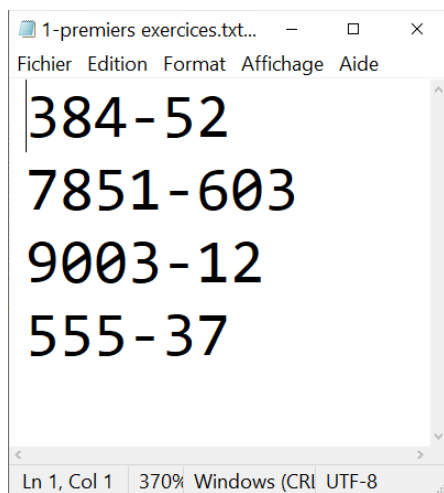


Ces soustractions peuvent alors être choisies par la commande « loupe »

Une liste d'opérations est une liste écrite avec un traitement de texte comme le Bloc Notes de Windows.

Ne pas utiliser de traitement de texte comme Word ou Libre Office qui produisent du texte avec des commandes de mise en forme (gras, italique, etc)

Exemples de listes d'opérations:



Remarques: dans la liste de droite, on peut observer que le séparateur décimal dans les nombres peut être la virgule ou le point.

Si on utilise une virgule, le programme la transforme en point décimal, ce qui est courant dans les calculettes.

Des opérations comme **200 - 500** ou encore **433,25 - 884,12** seront refusées par le programme puisque leur résultat est négatif.

Cela demande un autre mécanisme de calcul entre le nombre du haut et celui du bas, ce que ne fait pas ce programme.

Poser les retenues à la main

On peut s'entraîner à poser les retenues à la main (commandes vertes)

Une fois l'opération posée (un exercice posé à partir d'une liste ou bien opération posée à la main en plaçant les chiffres un à un)

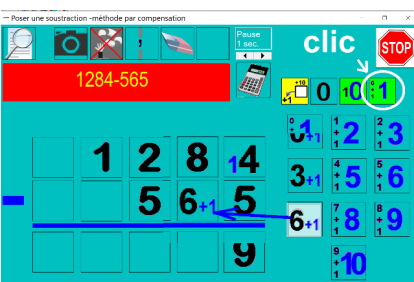
Retenue «du haut»



On peut faire apparaître les retenues «du haut» (+10) en cliquant sur la commande

On pose la bonne retenue en la faisant glisser et en la déposant sur le chiffre voulu (le 4 devient 14)

Il faut évidemment choisir la bonne retenue en fonction du chiffre sur lequel on la pose.



Retenue «du bas»

On fait apparaître les retenues «du bas» en cliquant sur la commande

On pose la bonne retenue en la faisant glisser et en la déposant sur le chiffre voulu, ou bien par deux clics

(le 6 devient 6+1)

Attention, il n'y a aucune vérification de la cohérence de ces poses de retenues à la main !! (en tout cas dans la version du 14 avril 2025)

Retenues complexes par compensation

Les retenues complexes (en cascade ou en chaîne) ne posent aucun souci par la méthode par compensation, **on peut enchaîner les retenues en partant des unités.**

The screenshot shows a software interface for subtraction using the compensation method. At the top, a red banner displays the equation $3001 - 2002 = 999$. Below this, a subtraction problem is set up in a grid:

	3	10	10	11
-	2 ₊₁	0 ₊₁	0 ₊₁	2
<hr/>				
	0	9	9	9

The top row represents the minuend (3001) with a '1' carried from the tens place to the hundreds place, making the hundreds digit 10 and the tens digit 11. The bottom row represents the subtrahend (2002) with '1' carried from the units to the tens, and from the tens to the hundreds, making the hundreds digit 0₊₁ and the tens digit 0₊₁. The result row shows 0999. To the right of the grid is a numeric keypad with digits 0-9 and a '0' button below the 1-2-3 row. Above the keypad are buttons for '+10' and '+1', and a 'STOP' button. A 'Pause 0 sec.' button is also visible at the top right.

Par contre le mécanisme des retenues **par la méthode de cassage** pour les retenues en cascade demande une anticipation peu facile à comprendre: partir des milliers pour aller vers les unités par exemple

Le mécanisme des retenues par compensation est plus facile à comprendre et à visualiser.

Observations personnelles:

Version du 27 avril 2025

La version du 27 avril 2025 est une version dont l'utilisation libre est limitée dans le temps.

Si le programme vous convient, vous pouvez demander à bénéficier d'une version sans limite de temps de libre utilisation par le site internet à l'adresse : <https://idee-association.org/contact/>

Installation

Ce programme fait partie de la distribution des programmes IDEE.

Il est inclus dans le ZIP fourni au téléchargement sur le site IDEE

Il fonctionne une fois que le ZIP de distribution a été décompressé et installé.

Il peut fonctionner en étant installé dans l'ordinateur, ou bien par exemple sur une clé USB.

Droits d'auteurs

Les images utilisées dans ce programme proviennent de l'entreprise PC Soft ou bien sont produites par IDEE

Droits d'utilisation

L'utilisation de ce programme est gratuite.

Il ne doit jamais faire l'objet d'une vente ou d'une location, ou de toute autre forme de rémunération.

Il est en libre téléchargement sur le site : <https://idee-association.org>

Sauf erreurs résiduelles, le programme est conforme à son mode d'emploi.

Aucune garantie n'est possible pour son usage.

Le programme est fourni sans virus informatique.

Si vous distribuez ce programme, merci de signaler son origine et ses références.

Remarque de version:

il est possible que cette version soit susceptible d'être améliorée.

Un programme peut toujours être amélioré ou adapté à un usage non prévu au départ.

Toutes les demandes, les questions, les suggestions reçoivent une **réponse**.

Suivre l'actualité sur le site <https://idee-association.org>

Bernard Béville avril 2025

programme amélioré avec la collaboration de Marie Laure D. professeure de mathématiques