

Une calculatrice à 8 chiffres pour calculer un produit à 19 chiffres

Dans le livre *Le pays d'esprit* de Robert F. Young, auteur américain de science fiction, on peut lire le passage suivant :

Mercy se pencha en avant et l'observa avec attention.

"Si cela peut vous faciliter les choses, Mr. Carpenter", dit-elle, "je peux faire des calculs simples comme ceux que vous faites en ce moment. Par exemple :

828 464 280 multipliés par 4 692 438 921 donnent 3 887 518 032 130 241 880."

L'objet de ce devoir est de vérifier ce calcul, en utilisant vos connaissances de mathématiques et votre calculatrice.

① On peut bien sûr poser l'opération, tailler son crayon et se retrousser les manches. Qui est-ce qui se lance ?

② Tout d'abord, constatez qu'il est naïf de tenter le calcul directement avec une calculatrice. Pourquoi ?

Il faut donc travailler avec des nombres plus petits pour que l'affichage de la calculatrice soit exact. Nous allons pour cela décomposer les nombres et utiliser la distributivité de la multiplication sur l'addition.

③ En décomposant le premier facteur en unités, milliers et millions, (sous la forme $a \times 10^6 + b \times 10^3 + c$), on obtient $828\,464\,280 = (828 \times 10^6) + (464 \times 10^3) + (280)$.

Ce nombre, multiplié par 4 692 438 921, donne en développant une somme de 3 termes. Ecrivez-la.

④ Décomposez de même le deuxième facteur (cette fois, il faut aller jusqu'aux milliards (10^9), et il y a donc 4 termes).

⑤ Quand on développe finalement l'expression obtenue au ③, on obtient une somme de douze termes, tous calculables à la calculatrice puisqu'il s'agit de produits d'entiers de 3 chiffres maximum. Pour faciliter le travail, on écrit les calculs dans un tableau où on a placé les chiffres par groupes de 6. A vous de le compléter!

Ensuite, il n'y a plus qu'à faire la somme de tous ces termes, ce qui est assez facile car il y a beaucoup de zéros. C'est ce qu'on fait dans la suite du tableau.

Attention! Chaque colonne ne peut contenir que 6 chiffres maximum. Si on dépasse 6 chiffres, (ce qui peut arriver quand on fait la somme des colonnes A, B, C et D), les chiffres supplémentaires doivent être écrits dans la colonne immédiatement à gauche : c'est ce qu'on appelle une retenue.

⑥ Pour conclure, on vous demande de recommencer ce travail avec 2 autres nombres, choisis par vous. Le premier nombre aura 9 chiffres et le deuxième 11 chiffres.

- Décomposez chacun des deux nombres en unités, milliers, millions, etc...
- Tracez un tableau comme précédemment pour calculer les produits nécessaires.
- Complétez le tableau à l'aide de votre calculatrice (il pourra être judicieux de travailler au crayon...)
- Calculez (toujours à la calculatrice) la somme de chaque colonne (attention aux retenues!) pour obtenir le résultat final.

Nous vérifierons votre résultat en salle informatique quand vous rendrez le devoir.

