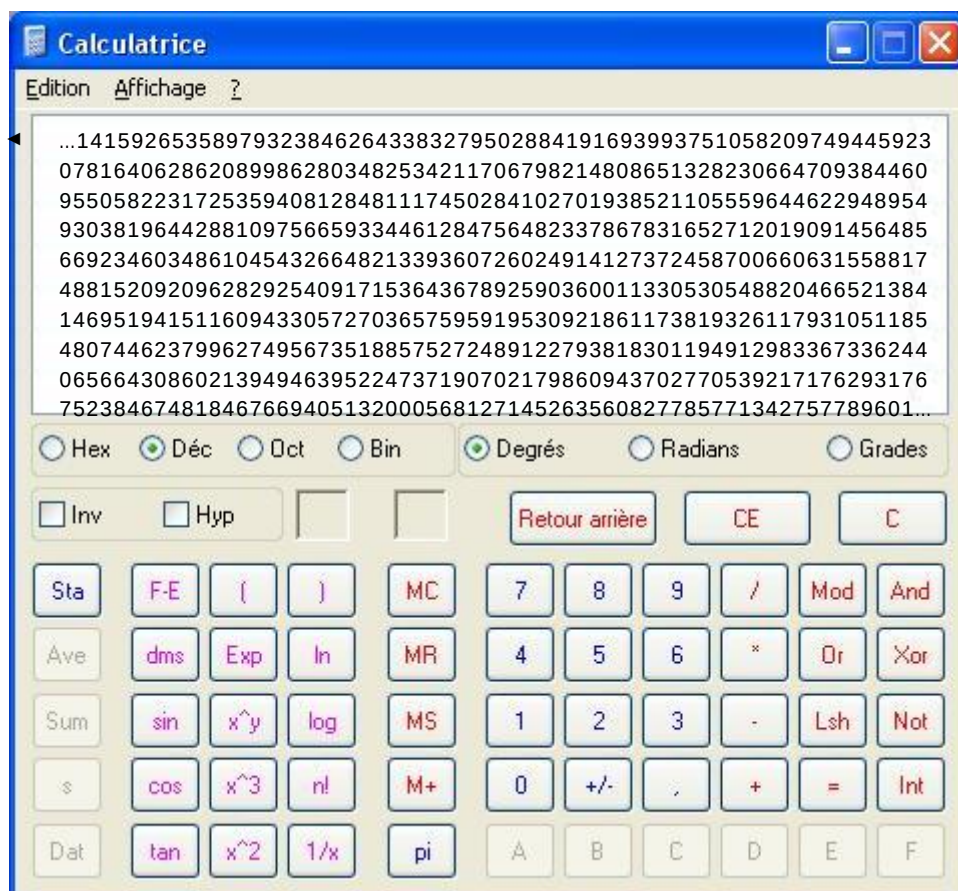


SDD & algorithmique L2 2009

■ Le projet



SOMMAIRE

☛ Calculatrice sur très grands nombres.....	3
▶ Sujet	3
▶ Objectif pédagogique	3
☛ Introduction.....	4
☛ Ce qu'il s'agit de réaliser.....	5
☛ Côté front-office	6
▶ Extension de l'écran d'affichage.....	6
▶ Justification du nombre affiché	7
▶ Nombre de plus de 624 chiffres : navigable.....	8
☛ Côté back-office	9
☛ Conseils	10
▶ Pour élaborer vos structures de données	10
▶ Pour bien démarrer et éviter de vous perdre en route.....	10
▶ Entraide vs. Triche	10
☛ Contenu du rapport	11
☛ Dates.....	12
▶ TP de lancement	12
▶ Date de remise	12
▶ Date de soutenance.....	12

● Calculatrice sur très grands nombres

► Sujet

La calculatrice de Microsoft adaptée pour travailler sur des nombres entiers immenses (on est limité à 32 chiffres avec la calculatrice Microsoft).

► Objectif pédagogique

Dimension didactique :

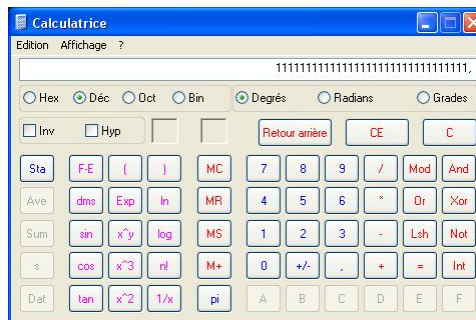
- *Vous familiariser très concrètement avec la notion de complexité algorithmique, éventuellement vous mettre en compétition de performances sur de très simples opérations.*
- *Vous faire implémenter des algorithmes intéressants comme ceux du calcul des racines, la récursion avec les factorielles.*
- *consolider vos acquis de base, les très grands nombres impliquant de parfaitement maîtriser les chaînes.*

C'est donc différent de la version qui avait été proposée il y a quelques années qui impliquait plutôt le parsing d'expressions et donc les arbres.

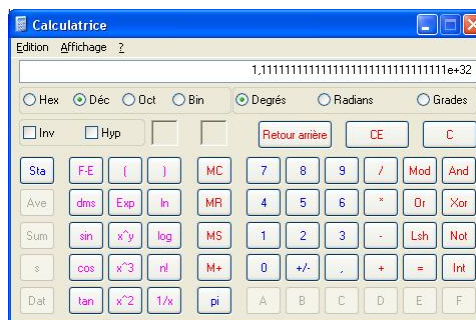
Introduction

Vous connaissez certainement la calculatrice de Microsoft disponible parmi les accessoires du célèbre système d'exploitation Windows.

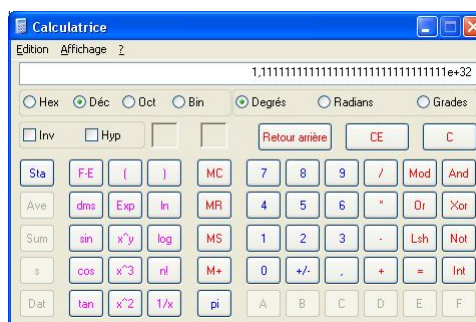
Tapons le nombre constitué de 32 '1' successifs :



Multiplions le nombre ainsi décrit par 10 :



Et ajoutons 1 :



Quel est le problème ?

● Ce qu'il s'agit de réaliser

Maintenant que vous avez identifié le problème, il vous est demandé de réaliser la version de cette calculatrice qui permet de travailler, sans notation exponentielle, sur des nombres entiers de taille quelconque.

L'ergonomie de la calculatrice devra être légèrement modifiée, et des algorithmes spécifiques devront être développés pour travailler sur de très grands nombres avec des temps de réponse raisonnables.

Pour les opérations usuellement définies sur les réels, il est demandé de retourner l'entier le plus approché (exemple : division entière).

La ',' et la notation exponentielle n'ont plus cours dans cette nouvelle calculatrice.

Par contre, le signe a toujours cours, et il vous faudra gérer les calculs signés.

❶ Côté front-office

► Extension de l'écran d'affichage

Il est demandé, pour adapter l'ergonomie aux nouveaux usages que nous nous proposons, d'étendre l'écran de la calculatrice à 10 lignes de 64 caractères.



► Justification du nombre affiché

Le résultat courant devra être affiché justifié en bas à droite, écrit de la gauche vers la droite tel que dans l'exemple suivant :



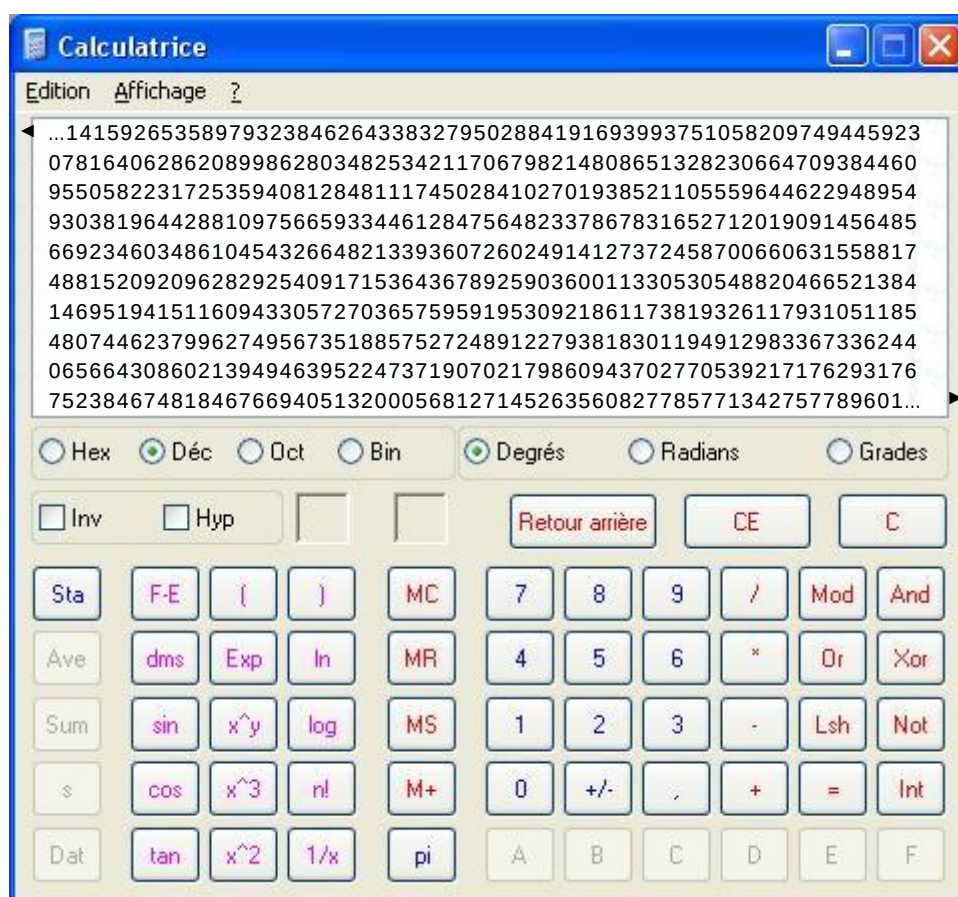
► Nombre de plus de 624 chiffres : navigable

Pour un nombre de plus de 624 chiffres, il est demandé de faire apparaître un système de navigation matérialisé par deux triangles (◀ et ▶), le premier en haut à gauche, le second en bas à droite (un clic = un pas).

Chaque triangle apparaît (resp. disparaît) quand l'extrémité opposée du nombre « sort » de (resp. « entre » dans) l'écran.

Pour préserver un certain confort de lecture :

- Si une extrémité du nombre sort de l'écran, le dernier chiffre avant le bord de l'écran est remplacé par « ... ».
- Un nombre de moins de 640 symboles n'est pas navigable (justification en bas à droite invariante).
- Un nombre de plus de 640 symboles ne peut jamais être déplacé au-delà de chacune de ses deux extrémités (cf. ce qui est déjà dit).



Il est demandé de ne pas être original sur l'interface et de respecter scrupuleusement le modèle MS, aux modifications spécifiées près.

❶ Côté back-office

C'est de ce côté-ci que se joue réellement le projet.

Vous allez pouvoir vous régaler en termes de structures chaînées et apprendre de nombreux algorithmes originaux, comme celui du calcul d'une racine.

Vous n'êtes pas obligé de réaliser toutes les fonctionnalités de la calculatrice, mais certaines opérations de base seront nécessaires pour en réaliser de plus complexes.

En particulier, sans les opérations arithmétiques élémentaires, vous ne pourrez pas faire grand-chose (+, -, *, /, %).

La notation tiendra compte du nombre de fonctionnalités réalisées et des performances comparées de vos algorithmes sur des opérations types qui seront testées en soutenance, les mêmes pour tout le monde.

Il est donc clairement utile d'optimiser vos algorithmes pour réduire autant que possible leur complexité.

Si un groupe termine toutes les fonctionnalités et qu'un autre n'en réalise que la moitié mais dépasse de loin les autres groupes en termes de performances, c'est le groupe performant qui l'emportera.

❶ Conseils

► Pour élaborer vos structures de données

Un nombre entier peut être représenté sous la forme d'une chaîne de chiffres.

Réaliser des opérations sur des « grands nombres » peut se décomposer en opérations plus simples sur des parties de ces nombres.

Souvenez-vous comment vous avez appris à faire manuellement une addition, une multiplication, une division, et vous serez en excellente voie pour élaborer vos algorithmes.

En particulier, considérez le rôle important des retenues.

► Pour bien démarrer et éviter de vous perdre en route

Démarrez par un programme très simple de type « Hello World », qui ne doit savoir faire qu'une chose très simple : additionner et multiplier deux très grands nombres (1000 chiffres).

Quand cela sera au point, définissez des interfaces claires (déclarations de vos prototypes de fonctions, entrées/sorties/données modifiées : .h) pour partager le travail entre le front et le back office. Le front office appellera des fonctions dont le prototype aura été établi, sans avoir à s'interroger sur l'implémentation des algorithmes de calcul (.c).

L'un des deux membres du binôme pourra réaliser rapidement l'IHM en partenariat avec d'autres groupes puis rejoindre l'autre membre côté back-office sur l'élaboration et l'implantation des algorithmes.

► Entraide vs. Triche

L'entraide entre groupes côté front-office est vivement recommandée et ne sera pas considérée comme de la triche mais comme une démarche participative positive.

L'entraide entre groupes côté back-office est formellement proscrite et fera l'objet d'une recherche systématique.

● Contenu du rapport

- 1) **Un sommaire détaillé** avec pages numérotées.
- 2) **Le sujet du projet** (tel quel).
- 3) **L'analyse fonctionnelle générale.** Elle explique quelles sont les principales données traitées et quelles sont les principales fonctionnalités du programme, comment on peut les regrouper, comment elles sont organisées dans le programme. Cette analyse aboutit à la présentation des modules fonctionnels qui sont décrits en détail dans l'analyse détaillée. L'analyse générale doit préciser le ou les choix importants que vous avez dû faire pour la conception de votre projet.
- 4) **L'analyse fonctionnelle détaillée.** Cette analyse précisera pour chaque module son utilité ses entrées et ses sorties, les données modifiées. Il faut décrire les données utilisées sous forme de types abstraits et les algorithmes mis au point (logique de manipulation) en pseudo code. Le C est proscrit de vos rapports.
- 5) **Le mode d'emploi.** Indiquez dans cette partie d'une part ce que fait votre programme et d'autre part tous les éléments qui peuvent aider l'utilisateur à comprendre comment on s'en sert. Indiquez aussi ici les limitations éventuelles.
- 6) **Un jeu des tests significatif.**

🕒 Dates

▶ TP de lancement

Seconde partie du TP 2 semaine 47 : préparez vos questions.

▶ Date de remise

Lundi 20 janvier 2009 avant 18h.

▶ Date de soutenance

Lundi 26 janvier 2009 avant 18h : soutenances de 7 minutes.