

Atelier 1

Objectifs de formation

- Manipuler les représentations des nombres entiers.
- Convertir les entiers de la base 10 vers les bases 2 et 16 et réciproquement,
- Résoudre des problèmes simples en utilisant le calcul du pgcd, l'identité de Bézout ou le théorème des restes chinois sur papier et sur ordinateur

1. : 45 mn

Écrire un programme qui prend un entier signé en base 10 et affiche sa représentation signée en complément à 2 sur 32 bits en utilisant uniquement les décalages et les tests logiques.

Comparer les représentations de 2957 et -2957 .

2. : 30 mn

Écrire une fonction qui prend un entier n non signé sur 32 bits en paramètre et renvoie $n!$.

Calculer les valeurs de $n!$ pour n allant de 1 à 20. Qu'observez-vous ?

3. : 45 mn - activité donnant lieu à un rendu

On dispose d'un premier récipient d'une contenance de A litres d'eau et d'un second d'une contenance de B litres d'eau ainsi que d'une grande cuve pleine d'eau dont on considèrera que la contenance est illimitée. Dans une autre cuve, on souhaite obtenir le plus petit volume d'eau possible en utilisant uniquement les deux récipients.

Expliquer comment résoudre le problème ci-dessus en utilisant l'identité de Bézout

Écrire un programme qui résout le problème en calculant le *pgcd* et les coefficients de Bézout de deux entiers positifs signés sur 32 bits.

Appliquer à $A = 26433$ et $B = 7865$. On trouve $u = 97$, $v = -326$ et $\text{pgcd}(A, B) = 11$.

4. : 45 mn

Un raid pour vaincre une instance du célèbre jeu en ligne World of Warcraft est composé de dix-sept joueurs plus cupides les uns que les autres et d'un chef de groupe qui n'a pas participé à cet assaut mais a reçu la totalité des récompenses. Ils se sont emparé d'un butin composé de pièces d'or. Les joueurs décident de se les partager également et de donner le reste au chef du groupe. Celui-ci recevrait trois pièces. Mais, chemin faisant, six joueurs ont déconnecté et ils n'ont pas pu emmener avec eux leur part du butin. Maintenant, le chef recevrait quatre pièces. Survient alors un monstre géant qui tue une bonne partie des joueurs et seuls six joueurs et le chef survivent. Le partage laisserait cinq pièces d'or au chef. Quelle est alors la fortune minimale que peut espérer le chef du groupe s'il décide d'éjecter le restant des joueurs et de s'emparer de la totalité du butin ?

Exprimer ce problème sous la forme d'un système modulaire.

En utilisant la fonction de l'activité précédente, écrire un programme qui résout un système modulaire général et l'appliquer au problème précédent

5. : optionnelle

Retrouver et justifier les tests de divisibilité par 2, 5, 3, 9 et 11.

Faire valider les tests par le professeur.

Écrire une fonction qui prend un entier non signé sur 32 bits et renvoie le résultat des tests de divisibilité par 2, 3, 5, 9 et 11 en utilisant les tests élémentaires trouvés précédemment.