

2 H - Sans documents (sauf diagrammes de C), ni calculatrice.

**Vous aurez besoin de 4 copies : 1 par exercice**

*Remarque* : vous pourrez utiliser les fonctions prédéfinies vues en cours et particulièrement la fonction `pow()` définie de la manière suivante : `double pow(double x, int y)` qui retourne la valeur de  $x^y$ .

### 1. Nombres aléatoires (copie 1) 5 points

On se propose d'étudier le générateur de nombres aléatoires Randu, qui permet de générer une suite de nombres aléatoires à partir de la formule suivante :

$$X_{n+1} = (65539 * X_n) \text{ modulo } 2^{31} \quad \text{avec } X_0 \text{ impair et } > 0$$

On veut étudier la périodicité de Randu à savoir, la possibilité de générer plusieurs fois le même nombre pour un  $X_0$  donné (appelé germe). Pour cela, nous allons générer 1 nombre de rang 1 ( $X_1$ ) et afficher le nombre de tirages nécessaires pour obtenir une seconde fois le même nombre. On répétera ce processus 3 fois en s'assurant que les  $X_0$  sont bien impairs et positifs.

Ecrire le programme C correspondant.

Le programme devra afficher :

- Entrez le germe : 451
- Nombre aléatoire généré : 29558089
- Ce nombre a été généré une seconde fois au bout de : 16754790 tirages
  
- Entrez le germe : 45167
- Nombre aléatoire généré : 4516765539
- Ce nombre a été généré une seconde fois au bout de : 87565458 tirages
  
- Entrez le germe : 65789
- Nombre aléatoire généré : 1111
- Ce nombre a été généré une seconde fois au bout de : 2164261623 tirages

Remarque : on supposera que le type `int` admet des entiers longs

### 2. Boucles (copie 2) 5 points

1. Qu'affiche l'extrait de programme C suivant :

```
int i, j;
for( i = 1; i <= 5; i++){
for( j = 1; j <= (i - 1); j++)
printf("%d ", i - j);
printf("- \n");
}
```

2. Réécrire correctement cet extrait en respectant les règles d'indentation.
3. Complétez l'extrait pour que s'affiche à la fin de chaque ligne la somme (si celle-ci est non nulle) des nombres qui y figurent.
4. Modifiez l'extrait pour que l'utilisateur affiche une par une chaque ligne en appuyant sur les touches « S » puis « entrée », sans pouvoir cependant afficher plus de 9 lignes à l'écran. L'appui sur une touche différente de « S » arrête l'affichage.

---

### 3. Questions diverses (copie 3) 5 points

1. Calculer les expressions suivantes :

$54 \% 4 + 10 / 3$

$3 + 10 > 12$

$3 + 10 > 20 \ || \ 3 * 45 == 100 / 2 + 5$

$9 * 5 == 2 + 3 * 9$

$28 - (5 == 2 + 3)$

$4 == 4 \ || \ 4 <= 4 \ \&\& \ 4 < 4$

2. Que vaut i à chaque étape ?

`i = 10 ;`

`i += 4*5 ;`

`i *= i +=10 ;`

3. Qu'affiche le printf ?

```
int x, y ;
```

```
int *ptx ;
```

```
x = 10 ;
```

```
y = 10 ;
```

```
ptx = &x ;
```

```
*ptx = 11 + x ;
```

```
ptx = &y ;
```

```
*ptx = 11 + x ;
```

```
printf("x= %d, y= %d, ptx=%d", x, y, *ptx) ;
```

4. Ecrire un programme qui calcule et affiche le salaire mensuel d'un employé payé à l'heure, à partir de son salaire horaire et du nombre d'heures de travail. Le taux horaire est augmenté de 20 % pour les heures au delà de 160 heures, de 35% pour les heures au delà de 180 heures et 50% pour les heures au delà de 200 heures.

---

### 4. Emprunt bancaire (copie 4) 5 points

Une personne désireuse de faire un emprunt pour l'achat d'une maison voudrait connaître les mensualités de remboursement. Il dispose pour cela des taux que proposent 2 banques différentes. Par ailleurs il a visité 25 maisons et il hésite entre un remboursement sur 15 ans ou sur 20 ans. Dans tous les cas, les mensualités ne pourront pas dépasser un certain plafond fixé par cette personne.

1. Ecrire un programme qui calcule à partir des taux bancaires et du prix de chaque maison, le montant des mensualités correspondant à 15 ou 20 ans de remboursement. On affichera le montant de la mensualité uniquement si celui-ci ne dépasse pas le plafond donné par l'utilisateur. Le programme affichera ensuite combien de maisons répondent à son critère.

La formule de calcul des mensualités d'un prêt est la suivante :

$$mensualite = \frac{montantMaison * \frac{Taux}{12} * \left(1 + \frac{Taux}{12}\right)^{Nb\_mensualite}}{\left(1 + \frac{Taux}{12}\right)^{Nb\_mensualite} - 1}$$

2. On aurait pu définir et utiliser une fonction dans cet exercice. Décrivez en quelques mots : son rôle, les données dont elle a besoin et le résultat qu'elle produit.

Remarque : on n'utilise pas de tableaux dans cet exercice.