FONCTIONS

Exercice 1

Décrire l'algorithme d'une fonction qui prend en paramètre un temps en heures, minutes et secondes, et renvoie ce temps en secondes.

Exercice 2 : Calcul sur les formes géométriques

Écrire les algorithmes des fonctions suivantes :

- calcul du périmètre d'un cercle étant donnée la mesure le rayon du cercle. La fonction admet donc en paramètre d'entrée le rayon et restitue en retour le périmètre calculé.

$$2\pi R$$

- calcul de la surface d'un triangle : connaissant la mesure des 3 cotés a, b et c et en considérant que la base du triangle est a, le calcul de la hauteur h est donné par :

$$h = \sqrt{b^2 - \frac{(a^2 + b^2 - c^2)^2}{4a^2}}$$

- calcul du volume d'un prisme étant donnés les longueurs des 3 côtés de la base et la hauteur. On rappelle que le volume se calcule en multipliant la *surface* de la base par la hauteur.

Utiliser ces fonctions dans la définition d'un algorithme permettant le choix du calcul à appliquer, la saisie des données nécessaires et l'affichage du résultat.

Exercice 3

1. Décrire une fonction qui calcule le maximum de trois entiers donnés. On exprimera pour cela au préalable une fonction qui donne le maximum de 2 entiers.
2. On donne les temps en heures, minutes et secondes de départ et d'arrivée de trois voitures de puissance similaire sur le trajet de Paris à Belfort. On distingue les voitures par un numéro. Écrire un algorithme qui imprime le numéro de la voiture la plus rapide ou des voitures les plus rapides en cas d'ex-aequo.

Exercice 4

On donne les coordonnées de 3 points (abscisse et ordonnée) en centimètres. Écrire un algorithme qui dit si ces trois points sont alignés ou si ils forment un triangle. Dans ce dernier cas, dire si le triangle est ou non équilatéral. On définira une fonction qui donne la distance entre deux points étant donnés leurs coefficients.

Exercice 5

Écrire une fonction qui calcule le nombre d'années (entières) qui s'écoulent entre deux dates (année, mois, jour).

L'utiliser dans un algorithme qui doit imprimer l'age d'une personne étant donnée sa date de naissance et indique sous forme de message si la personne est mineure, adulte ou peut bénéficier de la carte vermeil !

Exercice 6 : Modification de paramètres

Soit une somme initiale et un taux d'intéret. Écrire une fonction sans retour (procédure) qui prend ces deux valeurs en paramètre et qui rend la somme initiale majorée des intérets.

Exercice 7 : Échange des paramètres

Écrire une procédure *swap* qui prend deux paramètres et qui échange les valeurs de ces deux paramètres tel que :

a $\leftarrow$ 1	donne le résultat :
b $\leftarrow$ 2	
écrire a, b \n	1 2
swap(a, b)	
écrire a, b \n	2 1

Exercice 8

Écrivez une fonction récursive qui lit n nombres et calcule son minimum.

Exercice 9

Écrivez une fonction récursive qui calcule la somme des inverses des n premiers entiers.

Exercice 10

Écrivez une fonction récursive qui calcule le nombre d'années nécessaire à une population donnée pour atteindre un seuil donné avec un taux d'accroissement annuel donné.

Exercice 11

Écrire une fonction récursive qui imprime la suite des entiers de 1 à n dans cet ordre. En écrire une autre qui imprime la suite des entiers de n à 1.

Exercice 12 : Calculette booléenne, *extrait du partiel 1, année 98-99*

On désire écrire un algorithme qui permet la saisie et le calcul d'expressions booléennes simples.

L'utilisateur de la calculette saisira le premier opérande de son expression booléenne, l'opérateur à appliquer et le deuxième opérande. Les opérateurs booléens possibles dans la calculette sont

* pour le **et** logique

\+ pour le **ou** logique

Pour les opérandes, les valeurs possibles sont 'V' et 'F' (pour vrai et faux).

Cet algorithme fera appel à la fonction calculBool dont on donne l'entête :
fonction calculBool(in operateur : car, in operande1 : car, in operande2 car) : ret car
retourne la valeur booléenne correspondant à la valeur de vérité de l'expression booléenne "operande1 operateur operande2".

1. Donnez l'algorithme de la calculette
2. Écrivez l'algorithme de la fonction calculBool et des fonctions nécessaires au calcul booléen.

Exercice 13 : Changement de base, *extrait du partiel 1, année 98-99*

On dispose d'un entier constitué exclusivement de 0 et de 1. Cet entier dispose de 8 chiffres que l'on considère comme une représentation en binaire. On désire le convertir en base 16.

Exemple : soit l'entier 10011010, sa conversion en base 16 est 9A.

Pour effectuer cette conversion il suffit de considérer séparément les 4 bits de poids forts (les 4 premiers) et les 4 bits de poids faibles (les 4 derniers) et de les traduire en base 16.

On utilisera pour ceci la fonction binEnHexa dont on donne l'entête :
fonction binEnHexa(in binaire : entier) : ret car
retourne le caractère correspondant à la conversion en base 16 du nombre binaire, binaire étant initialement un entier composé de 0 et de 1.

Rappelons que les valeurs possibles en base 16 sont : 0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F.

Rappelons aussi que en base 2 (binaire), chaque chiffre représente une puissance de deux. 2^0 étant le chiffre le plus à droite, 2^1 celui juste avant et ainsi de suite.
Ainsi le nombre binaire 1011 correspond à $1*2^3+0*2^2+1*2^1+1*2^0$ soit B en hexa-décimal.

1. Proposez un algorithme utilisant la fonction binEnHexa et effectuant la conversion de l'entier à 8 chiffres.
2. Écrivez l'algorithme de la fonction binEnHexa.

Exercice 14

Écrire une fonction récursive qui fait le produit de deux nombres entiers en utilisant des additions. L'idée est que:

```
1 * n = n
n * m = (n - 1) * m + m pour n>0
```

Exécuter la fonction pour n=4 et m = 5 (pour cela faites la présentation des appels récursifs successifs sous forme d'un *arbre*) puis pour n=5 et m=4. Pour quel appel l'arbre est le plus haut. Notez sur quel argument porte la récursion. Conclure.

Exercice 15

Écrire une fonction qui calcule le plus grand commun diviseur de deux nombres entiers naturels donnés. On rappelle que si un nombre divise deux entiers naturels, il divise aussi leur différence et que le plus grand commun diviseur entre un entier a et un de ses diviseurs d est d. La solution récursive doit utiliser ces deux faits.

Exercice 16

1. Écrire une fonction récursive qui calcule x^n sachant que: $x^0 = 1$ et, $x^n = x^{n-1} * x$ pour $n > 1$.
2. Écrire une fonction récursive qui calcule x^n sachant que: $x^n = (x^{(n/2)})^2$ quand n est pair et que $x^n = (x^{(n/2)})^2 * x$ quand n est impair.
3. Comparer les exécutions (avec *arbre* des appels) des deux fonctions ci-dessus pour n=11 et x = 2. Quel est l'arbre le plus court ? Qu'en conclure ?

Exercice 17

Dans un langage fondé sur un alphabet binaire (composé de {0, 1}), on considère que la présence de la séquence de caractères "11" dans un mot identifie une erreur. Le problème est : Combien de mots justes composés de n caractères binaires peut-on écrire.

Par exemple, pour $n = 2$, on peut fabriquer trois mots différents: "00", "01", "10". Le mot "11" n'étant pas autorisé. Trouver une solution récursive qui a pour résultat le nombre de chaînes de taille n.

Exercice 18

Autrefois, à Hanoï, l'empereur a conçu un puzzle de n disques et trois piquets : A(départ), B(échangeur) et C(arrivée). Les disques étaient tous de tailles différentes et avaient un trou au milieu afin que l'on puisse passer les disques dans les piquets. A cause de leur poids important, on ne pouvait pas mettre un disque plus lourd au dessus de disques qui était plus petit. Le but du jeu est de transférer tous les disques du piquet A au piquet B en respectant la règle. Concevoir une solution récursive bien sur. La fonction doit imprimer un message décrivant la solution.