

Examen Médian

Durée : 1 heure 30

Polycopié papier autorisé, autres documents interdits.
Calculatrices, téléphones, traducteurs et ordinateurs interdits.

Attention : chaque partie doit être rédigée sur une copie séparée

1ère partie : prix de location d'un véhicule (5 points)

Une agence de location de véhicules prévoit d'installer des bornes libre-service pour optimiser l'accueil de ses clients. Le client commencera le processus de location sur la borne et le terminera au guichet pour la signature du contrat.

Vous avez la mission d'écrire le programme qui équipera ces bornes, et vous commencez par la partie dialogue avec le client. Il s'agit d'afficher à l'écran le prix final de location, qui sera calculé en fonction des caractéristiques et des choix du client. Le prix de base par journée de location est :

- 20 € pour une voiture du type 1,
- 30 € pour une voiture du type 2,
- 40 € pour une voiture du type 3.

Ce prix est majoré de 15% pour les conducteurs âgés de moins de 25 ans (toutefois, dans le cas où le conducteur est une femme, la majoration n'est que de 10%), et âgés de plus de 55 ans.

Les conducteurs ayant plus de 10 ans de permis ont une réduction de 5% et ceux ayant moins de 5 ans ont une majoration de 5% (pour les femmes, la majoration n'est que de 3%).

Le prix final change aussi en fonction du nombre de journées de location : après la 7ème journée de location, le prix décroît de 2 € par semaine de location.

Ecrire un programme Pascal qui pose des questions au client et affiche ensuite le prix total de location, en l'invitant soit à aller au guichet pour signer le contrat soit à abandonner l'opération.

----- { prendre une nouvelle copie } -----

2ème partie : dessin de lettres (5 points)

On vous demande d'écrire un programme en Pascal qui affiche à l'écran les lettres L, U ou I à l'aide du caractère étoile : * .

L'utilisateur doit pouvoir choisir :

- la taille de la lettre (fenêtre d'affichage de dimension maximale 100 x 100 caractères)
- la lettre à afficher (L, U ou I)

Votre programme doit donner à l'utilisateur la possibilité d'afficher plusieurs lettres s'il le désire.

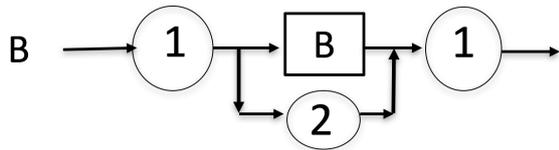
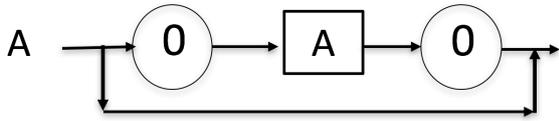
N.B. : La lettre U sera affichée avec des coins inférieurs non arrondis.

----- { prendre une nouvelle copie } -----

3^{ème} partie : diagrammes de Conway, expressions (5 points)

1) Diagrammes de Conway (3 points)

On considère les diagrammes de Conway ci-dessous :



Définir à l'aide d'une formule le langage généré par C.

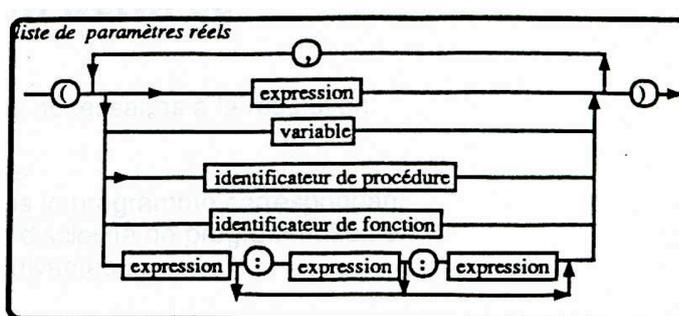
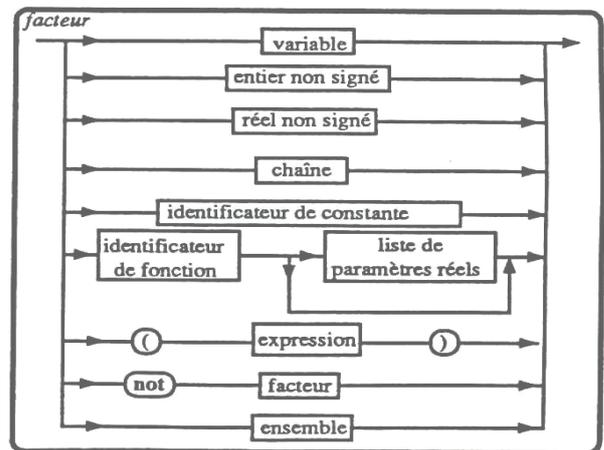
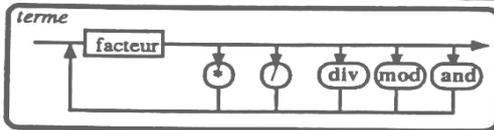
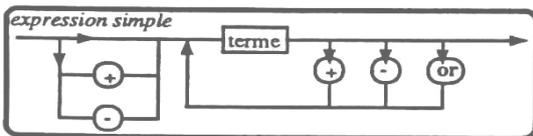
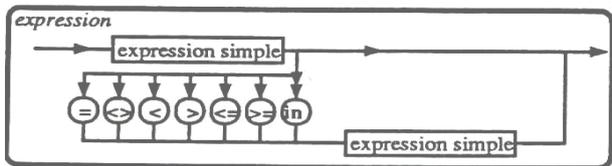
Donner deux exemples de mots acceptés et deux exemples de mots refusés

2) Expressions (2 points)

En utilisant les diagrammes de décomposition syntaxique du Pascal ci-dessous, déterminer si les expressions suivantes sont correctes :

- $2 * \cos(x+3) + \sin(x)$
- $a = b \text{ and } (a = c + 1)$

Indiquer le chemin de décomposition et préciser, en cas de succès, l'ordre de priorité des opérations.



----- { prendre une nouvelle copie } -----

4^{ème} partie : « Le Savetier et le Financier » (5 points)

Le Savetier¹ rencontra Le Financier, et lui dit : « Ce mois-ci, qui compte 30 jours, je te propose le marché suivant : - je te verse 100 écus le 1^{er} jour, 150 écus le 2^{ème} jour, 200 écus le 3^{ème} jour, etc... en ajoutant 50 écus chaque jour par rapport à la veille. - En échange, tu me donnes 1 écu le 1^{er} jour, 2 écus le 2^{ème} jour, 4 écus le 3^{ème} jour, etc... en doublant à chaque fois ce que tu m'as donné la veille. L'engagement dure un mois ! Es-tu prêt à signer le contrat ? » « Quel imbécile ! » se dit Le Financier, qui accepta sans sourciller le contrat.

(D'après une fable de La Fontaine)

On définit en Pascal, le début du programme suivant :

```
program FabledeLaFontaine;
const
    N = 30;
var
    a, b, s, f : ???; // Vous pouvez utiliser un entier ou un
                       // tableau d'entiers comme vous le souhaitez
    jourd, jourg : integer;
```

Vous allez écrire la suite du programme en considérant que chaque question permet d'écrire les instructions à la suite :

1. Calcul et affichage de la suite *a* qui correspond à la somme d'argent donné par le Savetier chaque jour (voir Tableau 1 : 2^e colonne). (1 point)
2. Calcul et affichage de la suite *b* qui correspond à la somme d'argent donné par le Financier chaque jour (voir Tableau 1 : 3^e colonne). (1 point)
3. Calcul et affichage des suites *s* et *f* qui correspondent aux sommes cumulées d'argent gagnées ou perdues respectivement par le Savetier et le Financier (Tableau 1 : colonnes 6 et 7). (1 point)
4. Calcul de *jourd*, le jour à partir duquel, le Financier donne plus d'argent que le Savetier (voir Figure 1 : le résultat est 11). (1 point)
5. Calcul de *jourg*, le jour à partir duquel, le Savetier gagne plus d'argent cumulé que le Financier (voir Figure 2 : le résultat est 13). (1 point)

N.B. : On utilisera une boucle pour chacun des calculs.

¹ Savetier ancien nom donné aux cordonniers...

Jour n	a_n Argent donné par le Savetier	b_n Argent donné par le Financier	S Somme gagnée par le Savetier	S Somme gagnée par le Financier	S_n Somme cumulée par le Savetier	F_n Somme cumulée par le Financier
1	100	1	-99	99	-99	99
2	150	2	-148	148	-247	247
3	200	4	-196	196	-443	443
4	250	8	-242	242	-685	685
5	300	16	-284	284	-969	969
6	350	32	-318	318	-1287	1287
7	400	64	-336	336	-1623	1623
8	450	128	-322	322	-1945	1945
9	500	256	-244	244	-2189	2189
10	550	512	-38	38	-2227	2227
11	600	1024	424	-424	-1803	1803
12	650	2048	1398	-1398	-405	405
13	700	4096	3396	-3396	2991	-2991
14	750	8192	7442	-7442	10433	-10433
15	800	16384	15584	-15584	26017	-26017
16	850	32768	31918	-31918	57935	-57935
17	900	65536	64636	-64636	122571	-122571
18	950	131072	130122	-130122	252693	-252693
19	1000	262144	261144	-261144	513837	-513837
20	1050	524288	523238	-523238	1037075	-1037075
21	1100	1048576	1047476	-1047476	2084551	-2084551
22	1150	2097152	2096002	-2096002	4180553	-4180553
23	1200	4194304	4193104	-4193104	8373657	-8373657
24	1250	8388608	8387358	-8387358	16761015	-16761015
25	1300	16777216	16775916	-16775916	33536931	-33536931
26	1350	33554432	33553082	-33553082	67090013	-67090013
27	1400	67108864	67107464	-67107464	134197477	-134197477
28	1450	134217728	134216278	-134216278	268413755	-268413755
29	1500	268435456	268433956	-268433956	536847711	-536847711
30	1550	536870912	536869362	-536869362	1073717073	-1073717073

Tableau 1 : Calcul des suites "Le Savetier et le Financier"

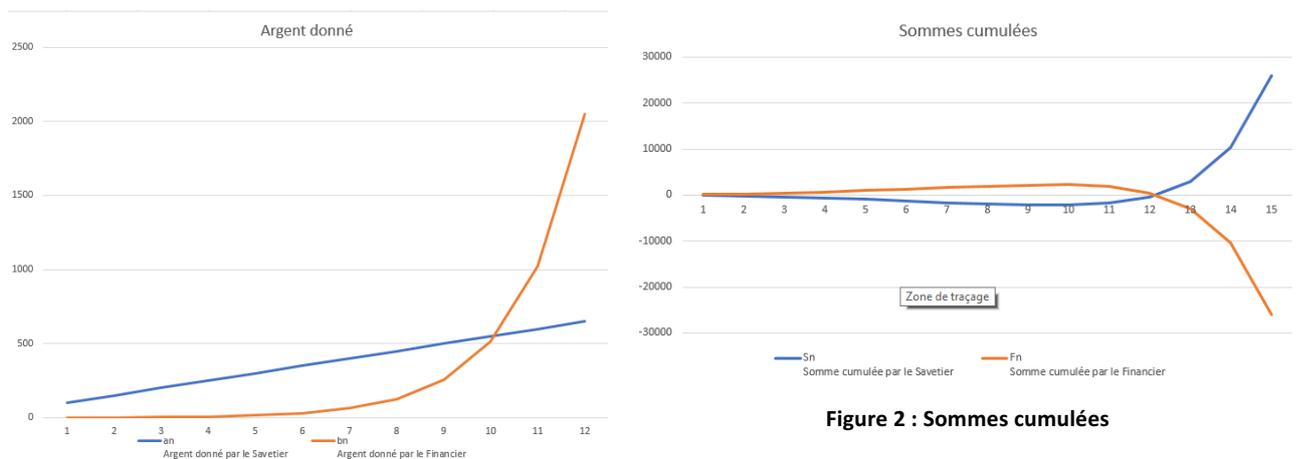


Figure 1 : Argent donné

Figure 2 : Sommes cumulées