

EXERCICE 1 (Pondichéry 2014) Candidats ES n'ayant pas suivi l'enseignement de spé et candidats L

Une association décide d'ouvrir un centre de soin pour les oiseaux sauvages victimes de la pollution. Leur but est de soigner puis relâcher ces oiseaux une fois guéris. Le centre ouvre ses portes le 1er janvier 2013 avec 115 oiseaux.

Les spécialistes prévoient que 40 % des oiseaux présents dans le centre au 1er janvier d'une année restent présents le 1er janvier suivant et que 120 oiseaux nouveaux sont accueillis dans le centre chaque année.

On s'intéresse au nombre d'oiseaux présents dans le centre au 1er janvier des années suivantes.

2. Les spécialistes déterminent le nombre d'oiseaux présents dans le centre au 1^{er} janvier de chaque année à l'aide d'un algorithme.

a. Parmi les trois algorithmes proposés ci-dessous, seul l'algorithme 3 permet d'estimer le nombre d'oiseaux présents au 1er janvier de l'année 2013 + n. Expliquer pourquoi les deux premiers algorithmes ne donnent pas le résultat attendu.

```

Variables :
U est un nombre réel
i et N sont des nombres entiers
Début
Saisir une valeur pour N
Affecter 115 à U
Pour i de 1 à N faire
    Affecter 0,6 × U + 120 à U
Fin Pour
Afficher U
Fin
    
```

algorithme 1

```

Variables :
U est un nombre réel
i et N sont des nombres entiers
Début
Saisir une valeur pour N
Pour i de 1 à N faire
    Affecter 115 à U
    Affecter 0,4 × U + 115 à U
Fin Pour
Afficher U
Fin
    
```

algorithme 2

```

Variables :
U est un nombre réel
i et N sont des nombres entiers
Début
Saisir une valeur pour N
Affecter 115 à U
Pour i de 1 à N faire
    Affecter 0,4 × U + 120 à U
Fin Pour
Afficher U
Fin
    
```

algorithme 3

EXERCICE 2 (Pondichéry ES/L 2013) Commun à tous les candidats

Le 1er janvier 2000, un client a placé 3 000 € à intérêts composés au taux annuel de 2,5 %.

On note C_n le capital du client au 1er janvier de l'année 2000 + n, où n est un entier naturel.

1. Calculer C_1 et C_2 . Arrondir les résultats au centime d'euro.

3. On donne l'algorithme suivant :

Entrée	Saisir un nombre S supérieur à 3 000
Traitement	Affecter à n la valeur 0. <i>Initialisation</i> Affecter à U la valeur 3 000 <i>Initialisation</i> Tant que $U \leq S$ n prend la valeur n + 1 U prend la valeur $U \times 1,025$ Fin tant que
Sortie	Afficher le nombre 2000 + n

a. Pour la valeur $S = 3300$ saisie, recopier et compléter autant que nécessaire le tableau suivant. Les résultats seront arrondis à l'unité.

Valeur de n	0	1	
Valeur de U	3 000		
Condition $U \leq S$	vrai		

b. En déduire l'affichage obtenu quand la valeur de S saisie est 3 300.

c. Dans le contexte de cet exercice, expliquer comment interpréter le nombre obtenu en sortie de cet algorithme quand on saisit un nombre S supérieur à 3 000.

EXERCICE 3 (Bac S Polynésie 2014) Candidats ayant suivi l'enseignement de spécialité

Dans cet exercice, on appelle numéro du jour de naissance le rang de ce jour dans le mois et numéro du mois de naissance, le rang du mois dans l'année. Par exemple, pour une personne née le 14 mai, le numéro du jour de naissance est 14 et le numéro du mois de naissance est 5.

Partie A :

Lors d'une représentation, un magicien demande aux spectateurs d'effectuer le programme de calcul (A) suivant : « Prenez le numéro de votre jour de naissance et multipliez-le par 12. Prenez le numéro de votre mois de naissance et multipliez-le par 37. Ajoutez les deux nombres obtenus. Je pourrai alors vous donner la date de votre anniversaire ». Un spectateur annonce 308 et en quelques secondes, le magicien déclare : « Votre anniversaire tombe le 1er août ! ».

1. Vérifier que pour une personne née le 1er août, le programme de calcul (A) donne effectivement le nombre 308.

...

Partie B :

Lors d'une autre représentation, le magicien décide de changer son programme de calcul. Pour un spectateur dont le numéro du jour de naissance est j et le numéro du mois de naissance est m , le magicien demande de calculer le nombre z défini par $z = 12j + 31m$. Dans les questions suivantes, on étudie différentes méthodes permettant de retrouver la date d'anniversaire du spectateur.

1. On considère l'algorithme ci contre :

Modifier cet algorithme afin qu'il affiche toutes les valeurs de j et de m telles que $12j + 31m = 503$.

Variabes :	j et m sont des entiers naturels
Traitement :	Pour m allant de 1 à 12 faire : Pour j allant de 1 à 31 faire : z prend la valeur $12j + 31m$ Afficher z Fin Pour Fin Pour

EXERCICE 4 : (ES/L Liban 2013) Commun à tous les candidats

En 2012, la ville de Bellecité compte 10 milliers d'habitants. Les études démographiques sur les dernières années ont montré que chaque année :

- 10 % des habitants de la ville meurent ou déménagent dans une autre ville ;
- 1 200 personnes naissent ou emménagent dans cette ville.

2. Un institut statistique décide d'utiliser un algorithme pour prévoir la population de la ville de Bellecité dans les années à venir. Recopier et compléter l'algorithme ci-dessous pour qu'il calcule la population de la ville de Bellecité l'année $2012+n$.

ATTENTION ! l'unité utilisée est le Milliers d'habitants.

VARIABLES a, i, n .
INITIALISATION Choisir n a prend la valeur 10
TRAITEMENT Pour i allant de 1 à n , a prend la valeur
SORTIE Afficher a

EXERCICE 5 (Bac S Amérique du Nord 2014) Candidats n'ayant pas suivi l'enseignement de spécialité

Un volume constant de $2\,200\text{ m}^3$ d'eau est réparti entre deux bassins A et B.

Le bassin A refroidit une machine. Pour des raisons d'équilibre thermique on crée un courant d'eau entre les deux bassins à l'aide de pompes. On modélise les échanges entre les deux bassins de la façon suivante :

- au départ, le bassin A contient 800 m^3 d'eau et le bassin B contient $1\,400\text{ m}^3$ d'eau ;
- tous les jours, 15 % du volume d'eau présent dans le bassin B au début de la journée est transféré vers le bassin A ;
- tous les jours, 10 % du volume d'eau présent dans le bassin A au début de la journée est transféré vers le bassin B.

Pour tout entier naturel n , on note :

- a_n le volume d'eau, exprimé en m^3 , contenu dans le bassin A à la fin du $n^{\text{ième}}$ jour de fonctionnement ;
 - b_n le volume d'eau, exprimé en m^3 , contenu dans le bassin B à la fin du $n^{\text{ième}}$ jour de fonctionnement.
- On a donc $a_0 = 800$ et $b_0 = 1400$.

3. L'algorithme ci-contre permet de déterminer la plus petite valeur de n à partir de laquelle a_n est supérieur ou égal à 1 100. Recopier cet algorithme en complétant les parties manquantes.

Variables	: n est un entier naturel a est un réel
Initialisation	: Affecter à n la valeur 0 Affecter à a la valeur 800
Traitement	: Tant que $a < 1\,100$, faire : Affecter à a la valeur ... Affecter à n la valeur ... Fin Tant que
Sortie	: Afficher n

5. On cherche à savoir si, un jour donné, les deux bassins peuvent avoir, au mètre cube près, le même volume d'eau. Proposer une méthode pour répondre à ce questionnement.

Candidats ayant suivi l'enseignement de spécialité

Avec le même principe que dans la partie 1, cette fois on modélise les échanges entre les deux bassins de la façon suivante :

- au départ, le bassin A contient $1\,100\text{ m}^3$ d'eau et le bassin B contient $1\,100\text{ m}^3$ d'eau ;
- tous les jours, 15 % du volume d'eau présent en début de journée dans le bassin B est transféré vers le bassin A ;
- tous les jours, 10 % du volume d'eau présent en début de journée dans le bassin du bassin A est transféré vers le bassin B, et pour des raisons de maintenance, on transfère également 5 m^3 du bassin A vers le bassin B.

On a donc $a_0 = 1100$ et $b_0 = 1100$

2. On utilise un tableur pour visualiser l'évolution du volume d'eau dans les bassins. Donner les formules à écrire et à recopier vers le bas dans les cellules B3 et C3 permettant d'obtenir la feuille de calcul ci-contre :

	A	B	C
1	Jour n	Volume bassin A	Volume bassin B
2	0	1100,00	1100,00
3	1		
4	2	1187,50	1012,50
5	3	1215,63	984,38
6	4	1236,72	963,28
7	5	1252,54	947,46
8	6	1264,40	935,60
9	7	1273,30	926,10
10	8	1279,98	920,02
11	9	1234,98	915,02
12	10	1288,74	911,26
13	11	1291,55	908,45
14	12	1293,66	906,34
15	13	1295,25	904,75
16	14	1296,44	903,56
17	15	1297,33	902,67
18	16	1298,00	902,00
19	17	1298,50	901,50
20	18	1298,87	901,13

3. Quelles conjectures peut-on faire sur l'évolution du volume d'eau dans chacun des bassins ?