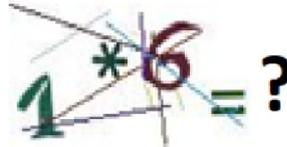


Série de Révision N°3

Les sous-programmes

Exercice N° 1 Bac 2023

Le CAPTCHA est une mesure de sécurité sur le Web de type authentification par question-réponse. Cette mesure de sécurité sert à vérifier que l'utilisateur est bien un être humain et non pas un programme malveillant. Dans ce problème, on considère les CAPTCHAS basés sur des opérations de calcul.



Afin de simplifier la programmation de ce type d'authentification, on utilisera deux tableaux **T1** et **T2** où **T1** contiendra des opérations de calcul et **T2** contiendra leurs résultats correspondants.

À chaque authentification :

- une opération est affichée aléatoirement.
- l'utilisateur saisit sa réponse à cette opération.
- un message de validation est affiché :
 - "Authentification valide" dans le cas où la réponse est correcte.
 - "Authentification invalide" dans le cas contraire.

On se propose d'écrire un programme permettant :

- 1- de remplir deux tableaux **T1** et **T2** de même taille **N** ($4 \leq N \leq 20$) sachant que :
 - chaque élément **T1[i]** contient une opération de la forme "**Nbre1 Op Nbre2 = ?**", avec :
 - **Nbre1** et **Nbre2** sont deux nombres compris entre **0** et **20** générés au hasard.
 - **Op** est un opérateur arithmétique de la liste (+, -, ou *) obtenu en générant aléatoirement un entier (**0**, **1**, ou **2**) pour désigner respectivement un opérateur (+, - ou *).
 - **T2[i]** contient le résultat de l'opération contenue dans **T1[i]**.
- 2- d'afficher aléatoirement un élément (opération) de **T1**.
- 3- d'afficher le message de validation correspondant suite à la réponse saisie par l'utilisateur.

Exemple :

Pour $N=6$ et les deux tableaux **T1** et **T2** suivants :

T1	"3 + 18 = ?" <small>1</small>	"4 * 22 = ?" <small>2</small>	"25 - 8 = ?" <small>3</small>	"11 - 6 = ?" <small>4</small>	"8 - 20 = ?" <small>5</small>	"12 * 6 = ?" <small>6</small>
T2	21 <small>1</small>	88 <small>2</small>	17 <small>3</small>	5 <small>4</small>	-12 <small>5</small>	72 <small>6</small>

Si le programme choisit aléatoirement **T1[4]**, l'opération "**11 - 6 = ?**" sera affichée.

Si l'utilisateur saisit **5**, le message "Authentification valide" sera affiché, sinon le message "Authentification invalide" sera affiché pour toute autre réponse.

Travail demandé

- 1- Ecrire un algorithme du programme principal, solution à ce problème, en le décomposant en modules.
- 2- Ecrire un algorithme pour chaque module envisagé.

NB : le candidat est appelé à dresser les tableaux de déclaration des objets et des nouveaux types nécessaires.



Afin de gérer le suivi de vaccination des citoyens contre la COVID-19, le ministère de la santé sauvegarde pour chaque citoyen les données suivantes :

- Un nombre de 9 chiffres désignant son code.
- Le nom du vaccin injecté parmi la liste (Pfizer, Moderna, Johnson, AstraZeneca) ou le caractère "*" pour celui qui n'a pas encore été vacciné.
- Le nombre de doses (0, 1 ou 2)

Ces données sont concaténées dans une chaîne de caractères et séparées par le caractère "-".

Exemples :

- Code
Nom du vaccin
Nombre de dose
- "832950153-Pfizer-1", désigne que le citoyen ayant le code 832950153 a reçu sa première dose de type Pfizer.
 - "990354015-Pfizer-2", désigne que le citoyen ayant le code 990354015 a reçu sa deuxième dose de type Pfizer.
 - "199384915-Johnson-1", désigne que le citoyen ayant le code 199384915 a reçu sa première dose de type Johnson.
 - "771750163-*-0", désigne que le citoyen ayant le code 771750163 n'a pas encore reçu sa première dose.

Pour lutter contre cette pandémie et inciter les citoyens à adhérer à la vaccination contre ce virus le ministère décide d'envoyer des messages SMS aux citoyens pour :

- ✓ **les inviter à compléter leurs schémas de vaccination** : pour les citoyens qui n'ont reçu aucune dose ou qui ont reçu une dose d'un vaccin autre que Johnson.
- ✓ **les inviter à télécharger leurs passes sanitaires** : pour les citoyens qui ont reçu une dose de type Johnson ou deux doses de types Pfizer, Moderna ou AstraZeneca.

On se propose d'écrire un algorithme d'un programme qui permet de saisir un entier n ($5 \leq n \leq 100$) puis de remplir un tableau T par les données de n citoyens et d'afficher pour chaque citoyen le contenu du message SMS qui lui correspond.

Exemple :

Pour $n = 5$ et le tableau T suivant :

	832950153-Pfizer-1	990354015-Pfizer-2	199384915-Johnson-1	771750163-*-0	673028501-Moderna-2
	1	2	3	4	5

Le programme affiche les messages suivants :

Le titulaire du code 832950153, vous êtes appelé à compléter votre schéma vaccinal

Le titulaire du code 990354015, vous pouvez télécharger votre passe vaccinale

Le titulaire du code 199384915, vous pouvez télécharger votre passe vaccinale

Le titulaire du code 771750163, vous êtes appelé à compléter votre schéma vaccinal

Le titulaire du code 673028501, vous pouvez télécharger votre passe vaccinale



Pour faciliter la tâche de contrôle de saisie des données des citoyens, on suppose qu'il existe une fonction booléenne intitulée **Valide (ch)** qui permet de vérifier la validité de la chaîne **ch** contenant les données d'un citoyen. Ci-dessous l'entête de cette fonction :

Fonction Valide (ch : chaîne) : booléen

Travail demandé

- 1- Ecrire un algorithme du programme principal, solution à ce problème, en le décomposant en modules,
- 2- Ecrire un algorithme pour chaque module envisagé.

NB : le candidat n'est pas appelé à développer l'algorithme de la fonction Valide

Exercice N° 3 Bac 2021

Le jeu de dominos est un jeu chinois qui comporte 28 dominos. Un domino est formé de 2 parties. Chaque partie contient de 0 à 6 points.

Une suite de dominos est dite **valide** lorsque la 2^{ème} partie d'un domino est identique à la 1^{ère} partie du domino voisin.



Figure 1- Suite valide de dominos

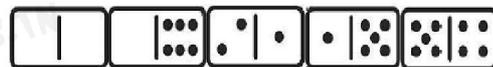
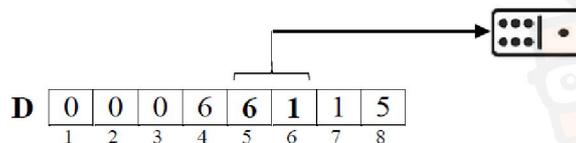


Figure 2- Suite invalide de dominos

La suite de dominos de la **Figure 2** est **invalide** car la 2^{ème} partie du 2^{ème} domino (6 points) est différente de la 1^{ère} partie du domino voisin (2 points).

Afin d'automatiser ce jeu, on se propose d'utiliser un tableau **D** d'entiers. Chaque case contient une valeur comprise entre 0 et 6. Ainsi, le tableau correspondant à la **Figure 1** est représenté comme suit :



Les paires (**D**[1], **D**[2]), (**D**[3], **D**[4]), (**D**[5], **D**[6]) et (**D**[7], **D**[8]) représentent une suite de 4 dominos

Questions

- 1) Présenter, sous forme d'un tableau **D**, la suite de dominos de la **Figure 2**.
- 2) Ecrire un algorithme nommé **Suite_Dominos** qui permet de :
 - Saisir la taille **n** du tableau **D**, avec **n** un entier pair et $4 \leq n \leq 56$.
 - Remplir le tableau **D** par **n** entiers compris entre 0 et 6.
 - Vérifier si la suite de dominos représentée par le tableau **D** est **valide** ou **invalide** puis afficher un message adéquat.
- 3) Dresser le tableau de déclaration des objets utilisés dans l'algorithme **Suite_Dominos**, en adoptant l'en-tête suivant :

Objet	Type	Rôle
-------	------	------



Un robot est capable de se déplacer dans un terrain rectangulaire en commençant d'un point de départ et en exécutant un parcours donné sous forme d'une succession de pas.

Les pas autorisés sont :

- Vers le haut, le pas est symbolisé par "H".
- Vers le bas, le pas est symbolisé par "B".
- vers la droite, le pas est symbolisé par "D".
- vers la gauche, le pas est symbolisé par "G".

Le terrain où se déplace le robot présenté sous forme d'une grille formée de **NL** lignes et **NC** colonnes avec **NL** et **NC** sont deux entiers de l'intervalle $[0..99]$.

Initialement le robot se trouve dans une position désignée par un numéro de ligne (**L**) et un numéro de colonne (**C**) où **L** est dans l'intervalle $[0..NL-1]$ et **C** est dans l'intervalle $[0..NC-1]$.

le parcours est exprimé ainsi sous forme d'une séquence **s** formée uniquement par des lettres majuscules : "H", "B", "G" et "D".

Exemple : La séquence $S = \text{"HHDDDGGB"}$ décrit le parcours suivant : **2 pas vers le haut, 3 pas vers la droite, 1 pas vers la gauche et 1 vers le bas.**

le robot exécute pas à pas le parcours décrit par la séquence **S** en commençant de sa position initiale de coordonnées **L** et **C** et il s'arrête dans l'un des deux cas suivants :

- **Le cas de dépassement :** quand le dernier pas exécuté par le robot est à l'origine de sa sortie de la grille un message est affiché "Attention cas de dépassement !" suivi par le numéro de pas qui est à l'origine des dépassements
- **le cas de fin de parcours :** le robot a exécuté tous les pas de la séquence **s** sans aucune carte de dépassement. un message est affiché contenant la nouvelle position de robots sur la grille.

Exemple :

Pour **NL=7** et **NC=9** et avec une position initiale du robot, nous présentons 2 situations de parcours.

Situation1 parcours sur le chemin effectué avec les flèches vides

Pour la séquence $S = \text{"DDHGGGGHD"}$

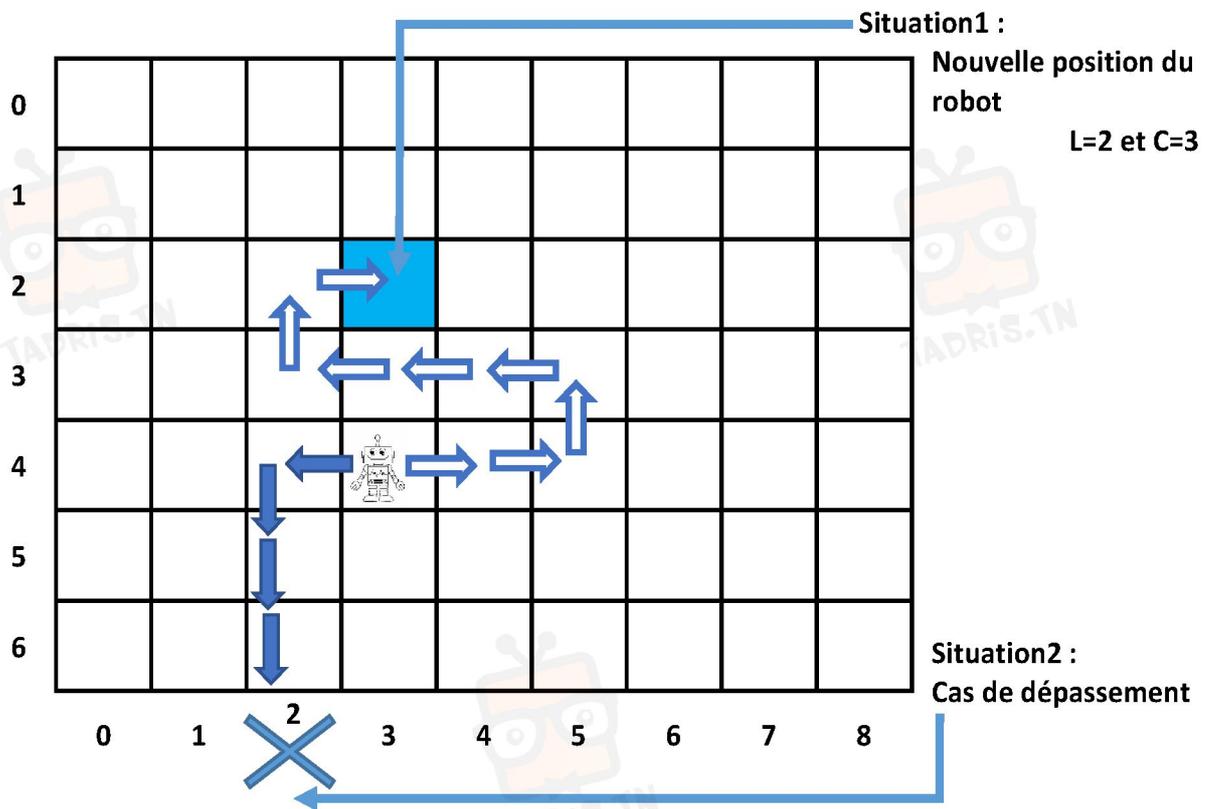
Le message affiché est : " je suis à la position (2,3) "

Situation2 (parcours sur le chemin effectué avec des flèches pleines)

Pour la séquence $S = \text{"GBBBHDDDDGGHH"}$

Le message affiché est : " Attention cas de dépassement causé par le pas N°4 "





Nous proposons d'écrire un programme qui permet de simuler le parcours de robot. Pour ce faire il s'agit :

- De saisir les dimensions de la grille **NL**, **NC** se déplace le robot sa position initiale **L** et **C** et la séquence du parcours à suivre **S**.
- D'afficher le résultat final du parcours selon le procédé décrit précédemment.

Travail demandé :

1. Un algorithme du programme principal, solution à ce problème, en le décomposant en modules.
2. Ecrire les algorithmes de modules envisager et présenter les tableaux déclarations tableau de déclaration des objets relatifs à ce à ce module.

Exercice N° 5 Bac 2019

Une société commerciale cherche à automatiser l'accès à ses services via des cartes à puces. Chaque carte est caractérisée par un identifiant unique, une date de création et un code d'accès. Pour cela, on propose d'écrire un programme permettant de :

- 1) Stocker les identifiants de **N** cartes dans un tableau **IDENT** (avec $3 \leq N \leq 50$), sachant que l'identifiant est une chaîne formée de 8 chiffres,
- 2) Stocker les dates de création de ces **N** cartes d'accès dans un tableau **DATE**, sachant qu'une date de création est une chaîne de caractères formée de deux parties : le jour **J** et le mois **M** séparés par le caractère "/" (On ne tiendra compte que des contrôles suivants : **J** est un entier compris entre 1 et 31 et **M** est un entier compris entre 1 et 12)



3) Déterminer dans un tableau **CODE** les **N** codes à partir du tableau **DATE** en utilisant le principe ci-après, sachant qu'un code est une chaîne de 4 chiffres :

- Concaténer **J** et **M** pour former un nombre de 2, 3 ou 4 chiffres.
- Multiplier ce nombre par un entier aléatoire **X** compris entre 5 et 64 afin d'obtenir un nouveau nombre **Y**.
- Former le code de quatre chiffres comme suit :
 - Si **Y** est un entier de 4 chiffres, déplacer le chiffre des milliers vers la droite de ce nombre.
 - Si **Y** est inférieur à 1000, ajouter des zéros (0) à droite de ce nombre pour que sa longueur soit égale à 4.
 - Si **Y** est supérieur à 9999, additionner le nombre formé des 4 chiffres de gauche au nombre formé des chiffres restants à droite jusqu'à ce que sa longueur soit égale à 4.

4) Afficher les informations relatives à chacune des cartes sous la forme suivante :

Identifiant de la carte : Date de sa création correspondante : Code correspondant

NB : Le candidat n'est pas appelé à vérifier l'unicité des identifiants dans le tableau **IDENT**.

Exemple :

Pour $N=3$ et les deux tableaux **IDENT** et **DATE** suivants :

IDENT	12345678	23456789	34567891
	1	2	3
DATE	8/11	2/1	24/12
	1	2	3

❖ On obtient le tableau **CODE** suivant :

CODE	1108	6720	1314
	1	2	3

En effet, les codes des cartes sont obtenus comme suit :

- Pour la carte N°1, la concaténation de **J** et de **M** donne le nombre **811**. En supposant que l'entier aléatoire $X = 10$, le nombre obtenu est égal à **8110** ($811 * 10$) qui est composé de 4 chiffres. En déplaçant le chiffre des milliers (**8**) vers la droite, on obtient le code **1108**.
- Pour la carte N°2, la concaténation de **J** et de **M** donne le nombre **21**. En supposant que l'entier aléatoire $X = 32$, le nombre obtenu est égal à **672** ($21 * 32$) qui est inférieur à 1000. En ajoutant un zéro à droite pour que sa longueur soit égale à 4, on obtient le code **6720**.
- Pour la carte N°3, la concaténation de **J** et de **M** donne le nombre **2412**. En supposant que l'entier aléatoire $X = 53$, le nombre obtenu est égal à **127836** ($2412 * 53$) qui est supérieur à 9999. Le nombre formé des 4 chiffres de gauche (**1278**) sera additionné au nombre formé des chiffres restants à droite (**36**), on obtient le code **1314** ($1278 + 36$).

❖ Le programme affiche :

12345678 : 8/11 : 1108
 23456789 : 2/1 : 6720
 34567891 : 24/12 : 1314

Travail demandé :

- 1) Analyser le problème en le décomposant en modules.
- 2) Ecrire les algorithmes et les tableaux de déclaration des objets relatifs aux modules envisagés.



Dans le but de gérer les discussions dans un groupe fermé créé au sein d'un réseau social, on se propose de réaliser une application informatique permettant d'afficher à l'administrateur du groupe :

- La liste des adhérents qui ont envoyé un même commentaire donné.
- La liste des adhérents inactifs dans le groupe, sachant qu'un adhérent est qualifié inactif s'il n'a envoyé aucun commentaire.

Pour ce faire, on se propose de :

- Remplir un tableau A par les noms d'utilisateurs des N_a adhérents du groupe avec $5 < N_a \leq 50$, sachant qu'un nom d'utilisateur est unique et formé par une suite d'au minimum trois caractères commençant obligatoirement par une lettre majuscule.
- Remplir un tableau M par les N_m commentaires émis par les adhérents de ce groupe avec $2 < N_m \leq 100$, en respectant le format général suivant : **NumE#commentaire**, où :

- **NumE** est une donnée représentant l'indice de l'émetteur du commentaire dans le tableau A
- **commentaire** représente le texte envoyé par cet émetteur.

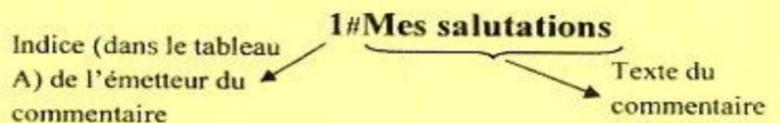
• Afficher :

- le nom d'utilisateur de chaque adhérent qui a envoyé un commentaire donné,
- la liste des adhérents inactifs.

Exemple : Pour $N_a=5$, $N_m=7$ et les tableaux A et M suivants :

A	Olfa	Hichem_2018	Mohamed	Amir@	Salah 20		
	1	2	3	4	5		
M	3#Help me	4#Help	1#Mes salutations	3#cours info	3#Algo	1#OK	3#Help
	1	2	3	4	5	6	7

Pour cet exemple M[3] signifie :



Si le commentaire saisi est "Help", alors le programme devra afficher les deux résultats suivants :

Le commentaire **Help** est envoyé par : **Amir@, Mohamed**

La liste des adhérents inactifs est : **Hichem_2018**

Salah 20

Travail demandé :

- 1) Analyser le problème en le décomposant en modules.
- 2) Ecrire les algorithmes et les tableaux de déclaration relatifs aux modules envisagés.



Une station de radio lance chaque début de semaine un concours hebdomadaire intitulé « Hitparade » pour classer cinq titres de chansons qu'elle propose à ses auditeurs et affiche le résultat du classement le samedi.

Tout au long de la semaine, un responsable de la station reçoit par téléphone les propositions des participants au concours parmi ses auditeurs qui sont appelés à choisir le titre préféré afin d'ajouter à son score 3 points.

Pour obtenir le classement final des cinq chansons suite à la participation d'un nombre donné des auditeurs de la station, on se propose d'écrire un programme qui permet de :

- Remplir un tableau T1 par les cinq titres des chansons, sachant qu'un titre est composé uniquement par des lettres alphabétiques et des espaces.
- Saisir le nombre N de participants avec $5 \leq N \leq 100$.
- Générer un tableau T2 représentant les scores des cinq chansons en ajoutant 3 points au score de chacune si le numéro qui lui correspond a été choisi par un participant. Ce numéro est un chiffre allant de 1 à 5, représentant l'emplacement de la chanson dans le tableau T1.
- Afficher le classement des chansons, comme indiqué dans l'exemple ci-après, en commençant par le titre de la chanson ayant le plus grand score. Il est à noter que les chansons ayant un même score auront un même rang dans le classement.

Exemple :

Pour :

T1	Happy	Sorry	Me Quemo	Rosa	Hello
	1	2	3	4	5

Et un nombre de participants $N = 11$ ayant fait les choix suivants :

Choix du participant n°1 : 5	Choix du participant n°5 : 2	Choix du participant n°9 : 4
Choix du participant n°2 : 4	Choix du participant n°6 : 5	Choix du participant n°10 : 1
Choix du participant n°3 : 5	Choix du participant n°7 : 1	Choix du participant n°11 : 5
Choix du participant n°4 : 1	Choix du participant n°8 : 2	

On aura :

T2	9	6	0	6	12
	1	2	3	4	5

Le programme affiche :

Le classement est :

- Rang 1 : Hello
- Rang 2 : Happy
- Rang 3 : Sorry, Rosa
- Rang 4 : Me Quemo

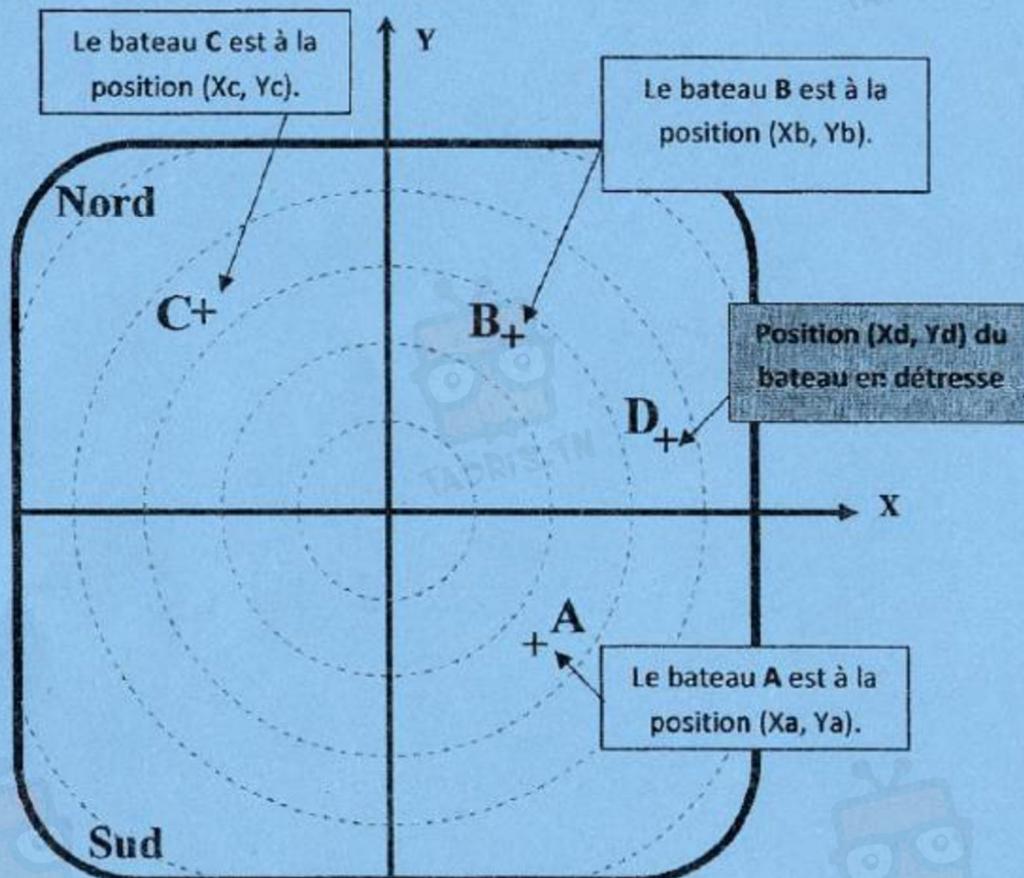
Questions :

- 1) Analyser le problème en le décomposant en modules.
- 2) Ecrire les algorithmes et les tableaux de déclaration relatifs aux modules envisagés.



Exercice N° 8 Bac 2016

Un bateau en détresse a lancé un appel de secours (SOS). Pour le sauver, le commandant de la garde côte a besoin de localiser le(s) bateau(x) proche(s) de celui-ci. En s'appuyant sur leurs coordonnées (X, Y) fournis par le radar du commandant (comme l'illustre l'exemple de la figure ci-dessous), la localisation des bateaux se fait par le calcul des distances qui les séparent du bateau en détresse.



Pour aider le commandant de la garde côte, on se propose d'écrire un programme qui permet de :

- saisir les coordonnées du bateau en détresse (X_d, Y_d) .
- saisir les coordonnées de N autres bateaux dans deux tableaux T_x et T_y (avec $1 \leq N \leq 50$) où T_x contient les abscisses et T_y contient les ordonnées. Il est à noter que deux bateaux (y compris le bateau en détresse) ne peuvent pas avoir les mêmes coordonnées.
- remplir un tableau T_d par les distances qui séparent les différents bateaux du bateau en détresse.
- afficher les coordonnées (X, Y) des bateaux, du plus proche au plus loin du bateau en détresse.



N.B. : La distance d_{AB} qui sépare deux points **A** et **B** de coordonnées respectives (X_a, Y_a) et (X_b, Y_b) est calculée comme suit :

$$d_{AB} = \sqrt{(X_b - X_a)^2 + (Y_b - Y_a)^2}$$

Exemple :

Pour les coordonnées du bateau en détresse $(X_d, Y_d) = (500, 300)$, le nombre de bateaux $N = 5$ et les deux tableaux T_x et T_y suivants :

T_x	1000	500	100.25	-350	1200
	1	2	3	4	5

T_y	-300	400	-90	75	358.14
	1	2	3	4	5

Le calcul des distances donne le tableau **T_d** suivant :

T_d	781.02	100	558.48	879.28	702.41
	1	2	3	4	5

Le programme affiche les coordonnées des bateaux dans l'ordre suivant :

$(500, 400)$ $(100.25, -90)$ $(1200, 358.14)$ $(1000, -300)$ $(-350, 75)$

Travail demandé :

- 1) Analyser le problème en le décomposant en modules.
- 2) Analyser chaque module envisagé.

