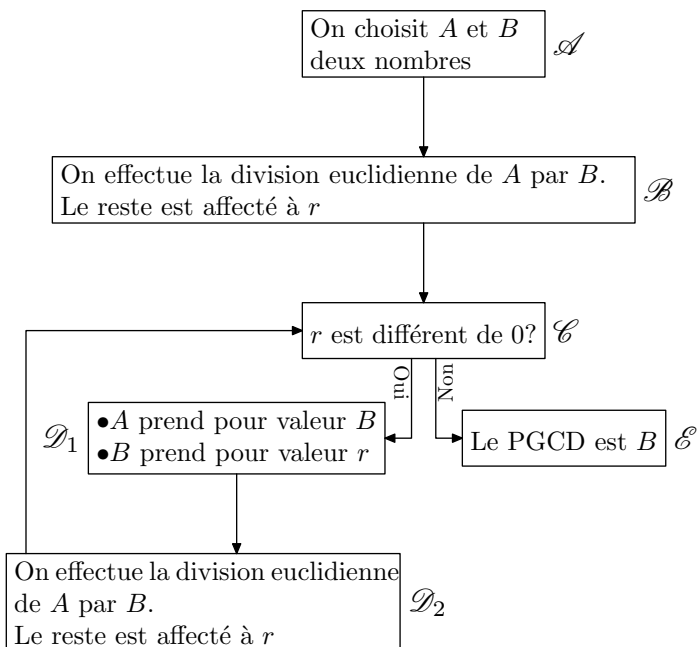


Seconde / Algorithmes

1. Etude générale d'algorithmes

E.1 Le diagramme ci-dessous représente l'algorithme d'Euclide déterminant le plus grand diviseur commun de deux nombres entiers :



Voici l'exécution de cet algorithme avec les valeurs :
 $A = 254$; $B = 16$:

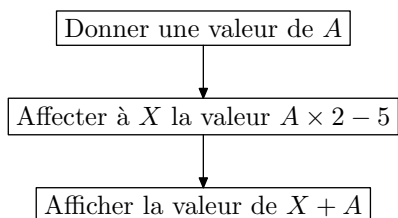
\mathcal{A}	$A = 254$ et $B = 16$
\mathcal{B}	$r = 14$
\mathcal{C}	Oui
\mathcal{D}_1	$A = 16$ et $B = 14$
\mathcal{D}_2	$r = 2$
\mathcal{C}	Oui
\mathcal{D}_1	$A = 14$ et $B = 2$
\mathcal{B}	$r = 0$
\mathcal{C}	Non
\mathcal{D}_2	$\text{PGCD}(254; 16) = 2$

① En reproduisant de manière analogue le tableau ci-dessous, déterminer le *PGCD* des entiers suivants :

a $A = 1542$; $B = 36$ **b** $A = 18$; $B = 543$

② Pour les valeurs de la question **b**, qu'effectue l'algorithme au début de cet algorithme?

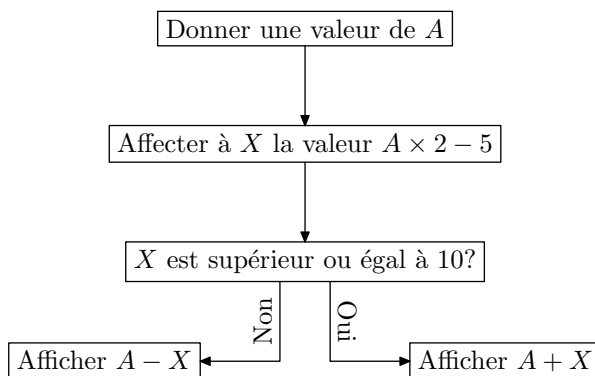
E.2 On considère l'algorithme dans la représentation est donnée par le graphique ci-dessous :



Compléter le tableau ci-dessous :

Valeur de A	0	3	12	$\frac{5}{2}$	-4
Valeur affichée					

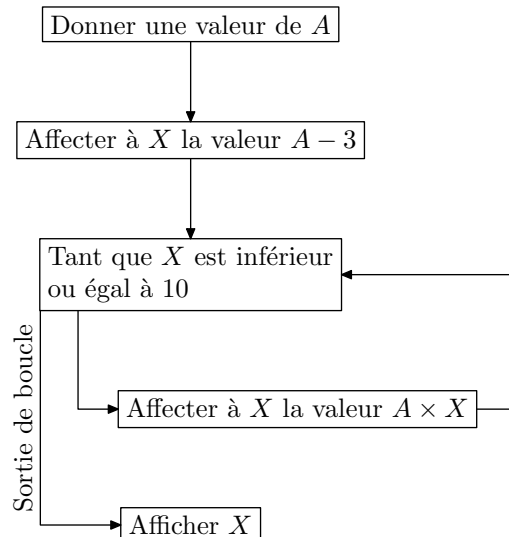
E.3 On considère l'algorithme dont la représentation est donnée par le graphique ci-dessous :



Compléter le tableau ci-dessous :

Valeur de A	5	8	-2	0	21
Valeur affichée					

E.4 On considère l'algorithme dans la représentation est donnée par le graphique ci-dessous :



① Justifier qu'en affectant la valeur 5 à la variable A, l'algorithme affiche la valeur 50?

② Déterminer la valeur affichée par l'algorithme dans les cas suivants :

a $A = 10$ **b** $A = 4$ **c** $A = -2$

③ **a** Que se passe-t-il lorsque on affecte la valeur 0 à la variable A?

b Trouver un autre exemple où l'algorithme ne se termine jamais.

2. Première utilisation d'algoBox

E.5   

1 La commande `floor` permet d'obtenir la partie entière d'un nombre; supposons que la variable `a` ait la valeur 3,1415926535

- a Donner la valeur de `floor(a*10)`.
- b En déduire la commande pour obtenir la valeur par défaut de `a` au dixième près; au centième près.

2 Déterminer les restes des divisions euclidienne suivante:

- a 10 par 3
- b 33 par 5
- c 27 par 4
- d 69 par 8

La commande `a%b` renvoie le reste de la division euclidienne de `a` par `b`:

- e Quelles peuvent être les valeurs de `a%2`? de `2%a`?
- f À l'aide d'une structure conditionnelle, écrire un algorithme demandant la saisie d'une valeur puis qui affiche les phrases "ce nombre est pair" ou "ce nombre est impair" suivant les cas.

3 La commande `sqrt(2)` renvoie la racine carrée du nombre 2:




- a Écrire un algorithme demandant à l'utilisateur quatre nombres représentant les coordonnées de deux points, et renvoyant la distance séparant ces deux points.
- b Modifier l'algorithme pour qu'il affiche la valeur par défaut de cette distance au dixième près.

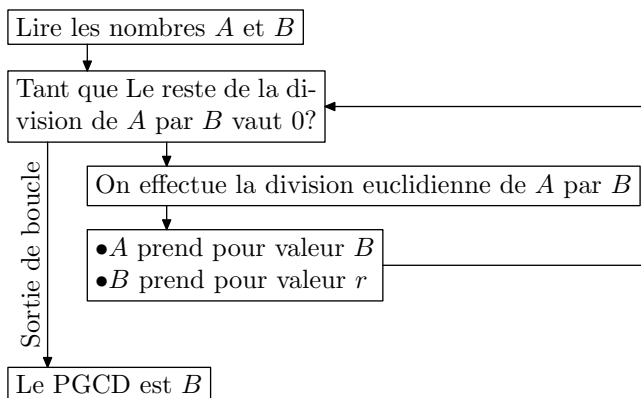
E.6   

1 Saisir l'algorithme ci-dessous dans le langage de programmation de votre choix:

```
Pour a allant de 1 à 25
  x ← a × a
Fin Pour
```

3. Création d'algorithme

E.9    Le schéma ci-dessous représente l'algorithme d'Euclide.



Construire cet algorithme à l'aide d'algoBox.

2 Par une exécution pas à pas de cet algorithme, donner l'ensemble des valeurs qui seront affectées à la variable `x`.

E.7   

1 Saisir l'algorithme ci-dessous dans le langage de programmation de votre choix:

```
a ← 0
Tant que a < 100
  x ← a%2
  Si x = 0
  Alors
    y ← a
  Fin Si
  a ← a + 1
Fin Tant que
```

2 Lors de l'exécution de l'algorithme pas à pas, quels sont différentes valeurs affectées à la variable `y`.

3 Modifier cet algorithme afin que la variable `y` soit affectée successivement de tous les multiples de 13 inférieur à 100.

E.8   




1 Saisir l'algorithme ci-dessous dans le langage de programmation de votre choix:

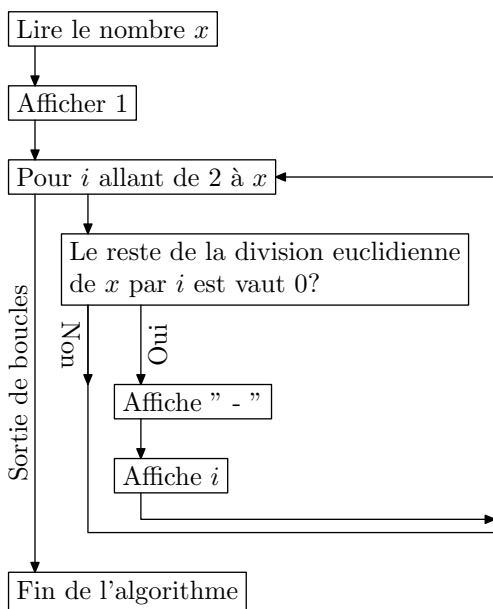
```
Fonction f(a)
  a ← √a
  Tant que a >= 1
    a ← a - 1
  Fin Tant
  Renvoyer a
```

2 a Effectuer un appel à la fonction `f` avec chacune des valeurs suivantes:

1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 9 ; 10

b Quel est le rôle de la fonction `f`?

E.10    On considère l'algorithme ci-dessous où les variables `x` et `i` sont de type nombre:



- ① Construire cet algorithme à l'aide d'AlgoBox.
- ② Mathématiquement, à quoi sert cet algorithme?

4. Tracé de courbes

E.11   

- ① a) Dans AlgoBox et dans l'onglet "Dessiner dans un repère", cocher la case "Utiliser un repère"; saisir les valeurs suivantes pour les bornes des axes :

Xmin : -5 ; Xmax : 5 ; GraduationsX : 1


Ymin : 0 ; Ymax : 25 ; GraduationsY : 1

- b) Saisir dans AlgoBox l'algorithme ci-dessous :

```

▼VARIABLES
  x EST_DU_TYPE NOMBRE
  y EST_DU_TYPE NOMBRE
  i EST_DU_TYPE NOMBRE
▼DEBUT_ALGORITHME
  ▼POUR i ALLANT DE -5 A 5
    DEBUT_POUR
    x PREND_LA_VALEUR i
    y PREND_LA_VALEUR x*x
    TRACER_POINT (x,y)
    FIN_POUR
  FIN_ALGORITHME
  
```

- c) Exécuter l'algorithme pour observer son affichage.
- d) Que semble afficher cet algorithme?
- ② On souhaite tracer plus de points représentant cette courbe, pour cela on souhaite modifier la boucle itérative pour que les abscisses des points soient espacés de 0,1 en 0,1 :
 - a) Modifier la ligne `x PREND_LA_VALEUR i` en :
`x PREND_LA_VALEUR i/10`
 - b) Exécuter l'algorithme pour observer l'effet de ces modifications.
 - c) Quelle modification faut-il effectuer sur l'algorithme pour que la courbe représentative s'affiche sur l'intervalle $[-5; 5]$?
 - d) Appliquer ces changements et relancer cet algorithme.

E.12    On considère la fonction f définie par :

$$f(x) = \sqrt{x-1}$$

Dans un repère $(O; I; J)$ orthogonal, on note \mathcal{C}_f la courbe représentative de la fonction f .

- ① a) Déterminer l'ensemble de définition de la fonction f .
- b) Déterminer les coordonnées du point de la courbe \mathcal{C}_f ayant pour abscisse 1.
- ② a) Dans AlgoBox et dans l'onglet "Dessiner dans un repère", cocher la case "Utiliser un repère"; saisir les valeurs suivantes définissant les bornes des axes :

Xmin : 0 ; Xmax : 9 ; GraduationsX : 1

Ymin : 0 ; Ymax : 3 ; GraduationsY : 1

- b) Saisir dans AlgoBox l'algorithme suivant :

```

▼VARIABLES
  x1 EST_DU_TYPE NOMBRE
  y1 EST_DU_TYPE NOMBRE
  x2 EST_DU_TYPE NOMBRE
  y2 EST_DU_TYPE NOMBRE
  i EST_DU_TYPE NOMBRE
▼DEBUT_ALGORITHME
  ▼POUR i ALLANT DE 10 A 100
    DEBUT_POUR
    x2 PREND_LA_VALEUR i/10
    y2 PREND_LA_VALEUR sqrt(x2-1)
    TRACER_POINT (x2,y2)
    FIN_POUR
  FIN_ALGORITHME
  
```

- c) Exécuter l'algorithme et observer le graphique obtenu.
- ③ Le but de cette question est de tracer la courbe \mathcal{C}_f par des segments reliant chacun des points précédents.
 - a) Effacer la commande "TRACER_POINT (x2,y2)" pour la remplacer par la commande TRACER_SEGMENT reliant les points de coordonnées $(x1,y1)$ et $(x2,y2)$.

- (b) Exécuter l'algorithme pour observer les modifications. Le tracé effectué est composé uniquement par des segments. Quel est l'origine commune à tous ces segments? Pourquoi?
- (c) Avant la définition de la boucle `for` et en relation avec la question (1)(b), initialiser correctement les valeurs de `x1` et `y1` afin d'améliorer le tracé de la courbe \mathcal{C}_f .

- (d) Pour tracer la courbe \mathcal{C}_f segment par segment, l'algorithme doit relier le point actuel avec le point précédent. Juste avant la fin de la boucle `POUR`, faire en sorte que le point de coordonnées $(x1, y1)$ représente le point de coordonnées $(x2, y2)$ pour la prochaine exécution de la boucle.

5. Observation de la loi des grands nombres

E.13   

- (1) (a) Saisir dans l'algorithme de votre choix l'algorithme suivant :

```

c ← 0
Pour i allant de 0 à 100
  x ← valeur aléatoire appartenant à [0 ; 1[
  x ← partie entière de 3 × x
Fin Pour
  
```

- (b) En exécutant pas à pas cet algorithme, quelles sont les valeurs affectées à la variable "x"?
- (2) (a) Ajouter une structure conditionnelle à l'intérieur de la boucle `POUR` afin que l'instruction :

```
c ← c+1
```

soient exécutés à chaque fois que la variable "x" soit affecté de la valeur 2.

- (b) Exécuter plusieurs fois l'algorithme et observer la valeur de la variable `c`. Peut-on expliquer les variations des valeurs de la variable `c`?
- (3) (a) Modifier l'algorithme afin que la boucle effectue 500 itérations et ajouter l'instruction ci-dessous en fin d'algorithme :

```
f ← c / 500
```

- (b) Exécuter plusieurs fois cet algorithme et observer les variations de la valeur de la variable `f` en fin d'algorithme.
- (4) Que peut-on faire pour que les variations de la variable `f` se stabilise?

E.14   

- (1) (a) Activer l'utilisation d'un repère dans AlgoBox en prenant les paramètres suivant :

Xmin: 0 Xmax: 10 Graduations X: 1

Ymin: 0 Ymax: 10 Graduations Y: 1

- (b) Saisir l'algorithme suivant dans AlgoBox :

```

▼VARIABLES
  | x EST_DU_TYPE NOMBRE
  | i EST_DU_TYPE NOMBRE
  | max EST_DU_TYPE NOMBRE
▼DEBUT_ALGORITHME
  | max PREND_LA_VALEUR 100
  | ▼POUR i ALLANT DE 1 A 100
  |   | DEBUT_POUR
  |   | x PREND_LA_VALEUR random()
  |   | x PREND_LA_VALEUR floor(x*3)
  |   | TRACER_POINT (10*i/max, x)
  |   | FIN_POUR
  | FIN_ALGORITHME
  
```

- (c) Exécuter cet algorithme. Quelle est son action?
- (2) (a) En utilisant l'exercice précédent, modifier l'algorithme présent pour qu'il affiche la fréquence d'apparition du nombre 2 (dans la variable `x`).
- (b) Modifier l'algorithme pour qu'il affiche la droite d'équation $y=1/3$.
- (c) Augmenter le nombre de tirages de cet algorithme. Quelle observation peut-on faire lors de l'exécution de l'algorithme?

6. Dichotomie

E.15   

- (1) Saisir l'algorithme ci-dessous :

```

▼VARIABLES
  | borneMin EST_DU_TYPE NOMBRE
  | borneMax EST_DU_TYPE NOMBRE
  | x EST_DU_TYPE NOMBRE
▼DEBUT_ALGORITHME
  | ▼TANT_QUE (borneMax-borneMin>pow(10,-3)) FAIRE
  |   | DEBUT_TANT_QUE
  |   | ▼SI (x<(borneMin+borneMax)/2) ALORS
  |   |   | DEBUT_SI
  |   |   | borneMax PREND_LA_VALEUR (borneMin+borneMax)/2
  |   |   | FIN_SI
  |   | ▼SINON
  |   |   | DEBUT_SINON
  |   |   | borneMin PREND_LA_VALEUR (borneMax+borneMin)/2
  |   |   | FIN_SINON
  |   | AFFICHER borneMin
  | FIN_ALGORITHME
  
```

- 2 a Exécuter cet algorithme avec les valeurs suivantes :
xMin=1 ; borneMax=3 ; x=1.9384
- b En observant les valeurs successives prises par borneMin et borneMax, vers quelle valeur les nombres

borneMin et borneMax se dirigent-ils?

- 3 Modifier cet algorithme pour que ces deux valeurs se rapprochent de $\sqrt{2}$.