



Algorithmique

Introduction aux algorithmes

Anicet E. T. Ebou, ediman.ebou@inphb.ci



Ce travail est soumis à une licence internationale Creative Commons Attribution 4.0.

Des algorithmes dans la vie quotidienne

Un ami vous a-t-il déjà expliqué comment vous rendre dans un lieu que vous ne connaissiez pas?

Avez vous déjà suivi les instructions de montage d'un meuble? d'un appareil? de préparation d'un plat de cuisine?

C'est sûr que oui !!! Donc vous êtes déjà familier avec les algorithmes.

Des algorithmes dans la vie quotidienne

Donner des instructions ou obéir à des indications afin de réaliser une tâche déterminée est inhérent à la vie. La seule difficulté pour obéir ou se faire obéir proprement est basé sur la *précision des instructions*.

Le but de ce cours est de vous initier à donner des instructions précises. Dans le cadre de la programmation informatique, les instructions seront basées sur une interprétation mathématique.

Des algorithmes dans la vie quotidienne

Par exemple si on veut savoir si une variable x contient une voyelle, on pourra par exemple tester la condition ($x = 'a'$ ou $x='e'$ ou $x='i'$ ou $x='o'$ ou $x='u'$ ou $x='y'$). On pourra aussi vérifier que x appartient à l'ensemble $\{'a','e','i','o','u','y'\}$. Il s'agit là de deux interprétations très mathématiques pour un problème très littéraire!! Toutefois ces interprétations sont habituelles même pour les plus littéraires d'entre nous.

Des algorithmes dans la vie quotidienne

Par exemple si on veut savoir si une variable x contient une voyelle, on pourra par exemple tester la condition ($x = 'a'$ ou $x='e'$ ou $x='i'$ ou $x='o'$ ou $x='u'$ ou $x='y'$). On pourra aussi vérifier que x appartient à l'ensemble $\{'a','e','i','o','u','y'\}$. Il s'agit là de deux interprétations très mathématiques pour un problème très littéraire!! Toutefois ces interprétations sont habituelles même pour les plus littéraires d'entre nous.

Des algorithmes dans la vie quotidienne

Ainsi, demander une information et l'enregistrer dans un coin (de sa tête ou de son papier), faire des comparaisons ou transmettre un message à un interlocuteur seront les activités que nous ferons dans le cadre de cette introduction à l'algorithmique. La seule différence est que nous visons le but très ambitieux de tout faire faire à et par un ordinateur.



Faire la première partie du TD N°2 sur la culture algorithmique avant de continuer!

01

**Qu'est ce qu'un
algorithme?**

Qu'est-ce qu'un algorithme?

Un algorithme est une suite de **traitements** qui permet, à partir d'un ensemble d'informations initiales, de **déduire des résultats** ou d'obtenir d'autres informations.

484 Émincé de rouget au pistou

24 heures à l'avance
Préparation : 40 mn - Cuisson : 30 à 35 mn

Écailler les rougets, les laver, puis soulever délicatement les filets et enlever les arêtes qui restent avec une pince à épiler. Mettre les filets dans un plat creux ; arroser avec de l'huile d'olive ; saupoudrer d'herbes de Provence et laisser mariner au frais, pendant 24 heures, le tout couvert par un torchon.

Cuire le fenouil à l'eau bouillante salée, citronnée et parfumée à l'huile d'olive et avec une brindille de thym (15 à 20 mn). Égoutter.

Cuire les pâtes à l'eau bouillante salée, huilée, pendant 12 mn. Égoutter. Rafraîchir. Tenir au chaud.

Pendant ces cuissons préparer le coulis de tomates (41).

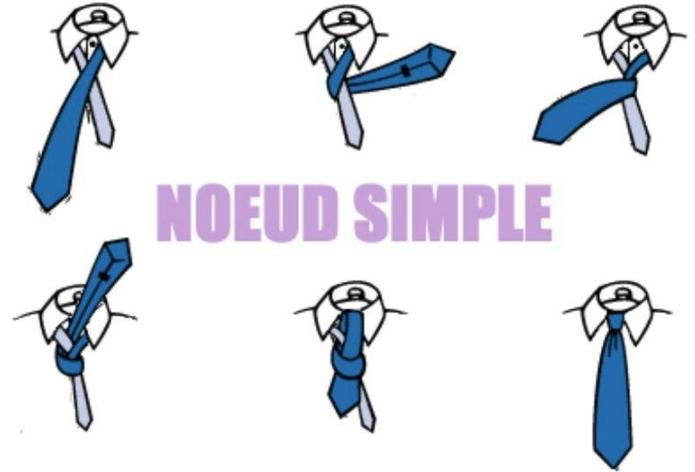
Assaisonner le fenouil coupé en tranches avec la vinaigrette. Tenir au chaud. Assaisonner les pâtes avec le basilic (à volonté) haché et un mélange d'huile d'olive et de vinaigre de xérès. Disposer les pâtes sur le plat, recouvrir avec la fondue de fenouil.

Rapidement, cuire à la poêle Tefal, à feu très vif, les filets marinés pour qu'ils deviennent dorés et croustillants. Saler. Poivrer et disposer en étoile les filets de rougets, sur le plat de légumes. Servir avec le coulis de tomates en saucière.

1 kg 500 rougets.
400 g pâtes.
500 g fenouil.
2 dl huile olive.
0 dl 5 vinaigre xérès.
Coulis de tomates.
1 citron.
Basilic.
Herbes de Provence.
Thym.
Vinaigrette.
Sel.
Poivre.

Qu'est-ce qu'un algorithme?

Un algorithme est conçu par la **succession d'opérations simples**: la réalisation de la tâche globale doit donc être décomposée au maximum.



Qu'est-ce qu'un algorithme?

Le mot algorithme vient d'Al-Khwârizmî, nom d'un mathématicien persan du IXe siècle.



Timbre soviétique de 4 kopecks portrait fictif d'Al-Khwarizmî, émis le 6 septembre 1989 à l'occasion de son 1200e anniversaire (789-1989).

Wikipedia, 2022

02

Production et présentation d'un algorithme

Produire un algorithme

En résolvant les exercices de la première partie du TD n°2, vous vous êtes sans doute rendu compte que vous devez être capable de résoudre un problème pour pouvoir produire un algorithme.

2.1

Méthodologie de résolution - Partie 1

Méthodologie de résolution d'un problème

D R A S T

Données

Résultats

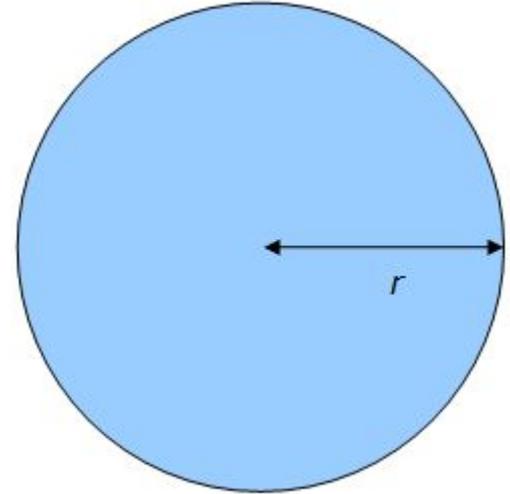
Actions

Schéma

Test

Méthodologie de résolution d'un problème

Écrire un algorithme permettant de déterminer le périmètre et l'aire d'un cercle dont le rayon sera fourni par l'utilisateur.



Données

Résultats

Actions

Schéma

Test

Écrire un algorithme permettant de déterminer le périmètre et l'aire d'un cercle dont le rayon sera fourni par l'utilisateur.

Etape 1: Inventaire des données

1. Données objectives: le rayon
2. Données implicite: Pi

Création des variables pour le stockage des données

le rayon : variable : **ray** : réelle

la valeur de pi : constante : **pi**: réelle

Données

Résultats

Actions

Schéma

Test

Écrire un algorithme permettant de déterminer le périmètre et l'aire d'un cercle dont le rayon sera fourni par l'utilisateur.

Etape 2: Identification des résultats

1. Résultats finaux: le périmètre et l'aire.
2. Résultats intermédiaires: aucun

Stockage des résultats

le périmètre : variable : **per** : réelle

l'aire : variable : **aire** : réelle

Données

Résultats

Actions

Schéma

Test

Écrire un algorithme permettant de déterminer le périmètre et l'aire d'un cercle dont le rayon sera fourni par l'utilisateur.

Etape 3: Lister les actions

1. Demander à l'utilisateur le rayon du cercle.
2. Sauvegarder ce rayon à l'aide d'une variable dans la mémoire de l'ordinateur.
3. Calculer le périmètre en utilisant le rayon fourni
4. Calculer l'aire en utilisant le rayon fourni et le nombre Pi

2.2

Présentation littérale d'un algorithme: pseudocode

Présentation formelle d'un algorithme

La description d'un algorithme en informatique peut se faire de différentes manières:

- Graphiquement: à l'aide d'organigramme, logigramme ou algorigramme;
- Littéralement: à l'aide de pseudocode.

Présentation littérale ou pseudocode

Le pseudocode permet de représenter l'algorithme de façon littérale.

L'algorithme est alors subdivisé en 3 parties:

- En-tête (Titre et description);
- Déclarations (variables, constantes et méthodes);
- Corps de l'algorithme (suite d'instructions élémentaires).

Actions en pseudo-code

- Afficher un texte: Ecrire('texte')
- Afficher un texte accompagné d'une variable: Ecrire('texte', variable)
- Stocker une donnée fourni par un utilisateur dans une variable:
Lire(variable)

Opérations en pseudo-code

Multiplication (étoile): * , exemple: 2 * 3

Division (barre oblique): / , exemple: 2 / 3

Addition (plus): + , exemple: 2 + 3

Soustraction (moins): - , exemple 2 - 3

Puissance (double étoiles): ** , exemple 2 ** 3

Affectation (flèche): <- , exemple x <- 2

Modulo (pourcentage): % , exemple 2 % 3

Présentation du pseudocode: l'en-tête

- Titre → `Algorithme cercle`
- Description → `#Ce algo permet de calculer les paramètres d'1 cercle`

Précautions à prendre concernant l'en-tête:

- Le titre doit toujours s'écrire sous la forme "Algorithme <nom>";
- Le nom de l'algorithme ne doit comporter aucun espace ni accent;
- Chaque ligne de la description doit toujours commencer par un "#".

Présentation du pseudocode: les déclarations

- Constantes



Constantes

```
pi ← 3.14
```

- Variables



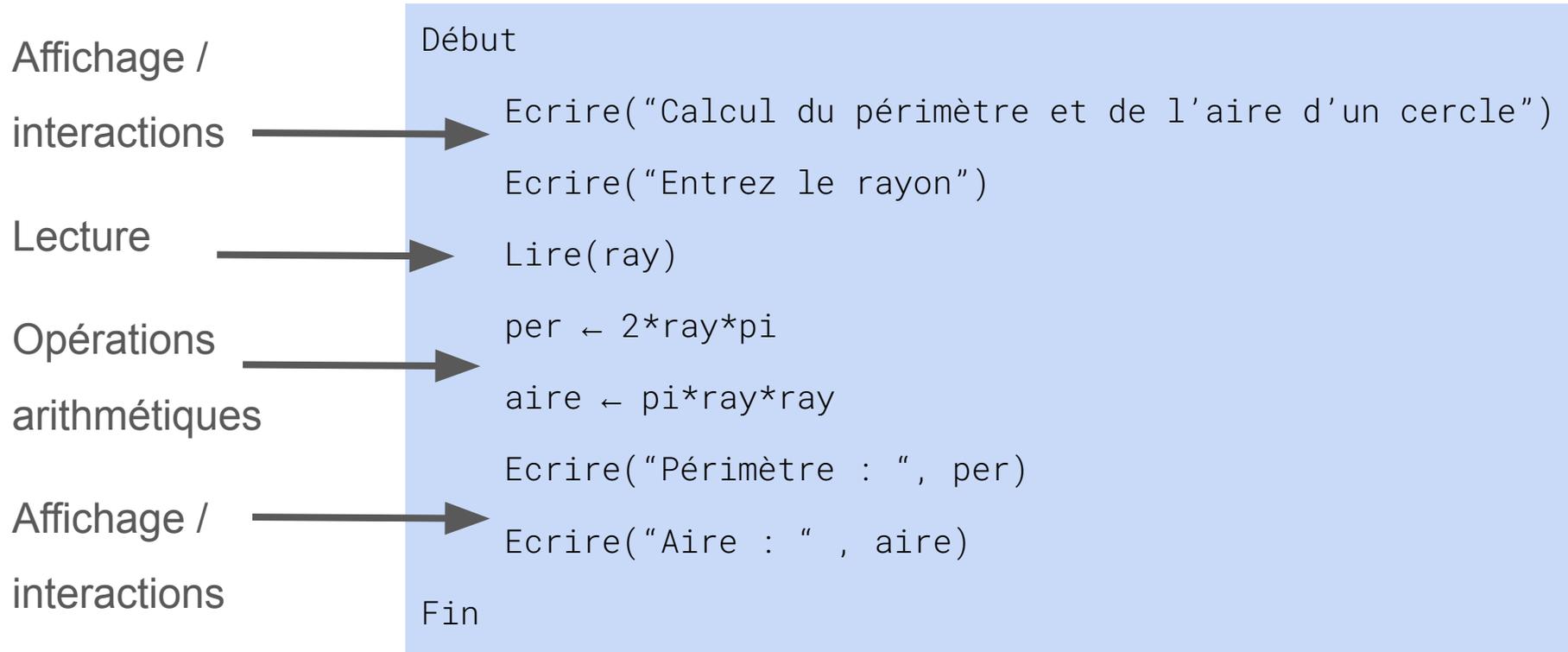
Variables

```
ray, per, aire : réel
```

Précautions à prendre concernant l'en-tête

- Le nom des variables et constantes doit être unique pour chaque variable ou constante, sans accent et ne pas être le même qu'une fonction ou variable existante.

Présentation du pseudocode: le corps



Présentation du pseudocode: le corps

Algorithme cercle

#Ce algo permet de calculer les paramètres d'un cercle

Constantes

$\pi \leftarrow 3.14$

Variables

ray, per, aire : réel

Début

Ecrire("Calcul du périmètre et de l'aire d'un cercle")

Ecrire("Entrez le rayon")

Lire(ray)

$\text{per} \leftarrow 2 * \text{ray} * \pi$

$\text{aire} \leftarrow \pi * \text{ray} * \text{ray}$

Ecrire("Périmètre : ", per)

Ecrire("Aire : " , aire)

Fin

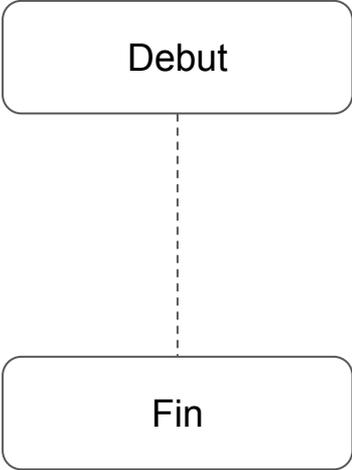
Bonnes pratiques

- Utiliser des noms de variables intelligibles;
- Indenter proprement son code;
- Ajouter des explications (commentaires) pour les parties "subtiles" du code;
- Séparer autant que possible les entrées, les traitements et les sorties.

2.3

Présentation graphique d'un algorithme: allogigramme

Symbole Début et Fin

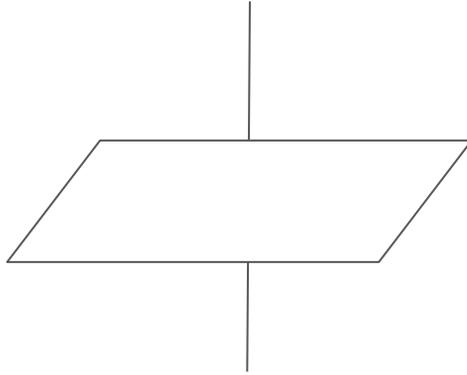


Algogigramme

```
Debut
...
...
Fin
```

Pseudo-code

Symbole Entrées et Sorties



Algoigramme

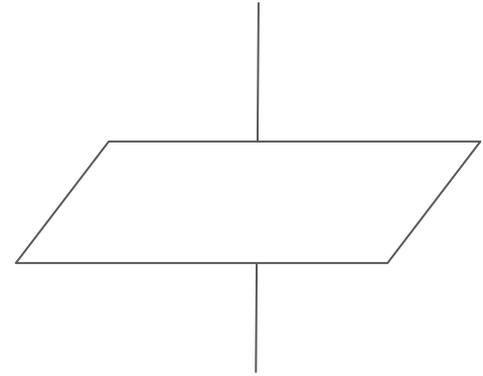


Pseudo-code

Symboles entrées et Sorties

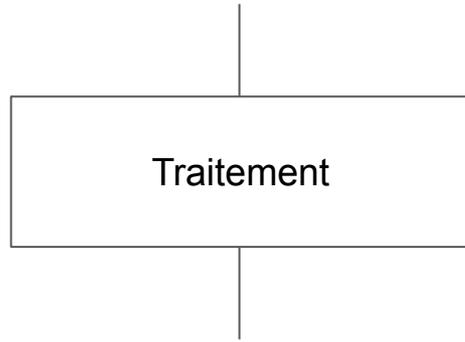
On représente ainsi toutes les interactions avec l'extérieur.

En entrée, on a souvent une valeur ou une suite de valeurs sur laquelle l'utilisateur veut que l'ordinateur travaille (un nombre, du texte...).



Allogigramme

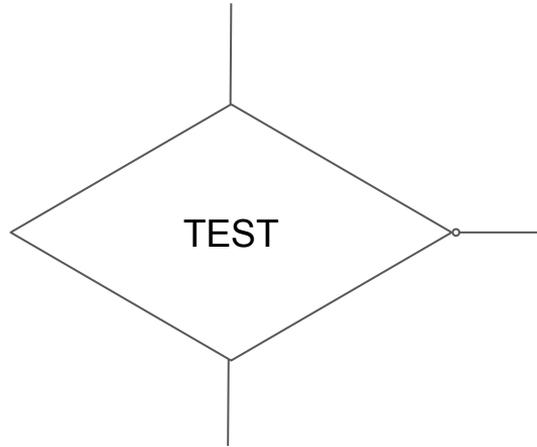
Symbole traitement ou sous-programme



Allogigramme

Un traitement est une opération informatique élémentaire, comme une affectation, une entrée ou une sortie.

Symbole test

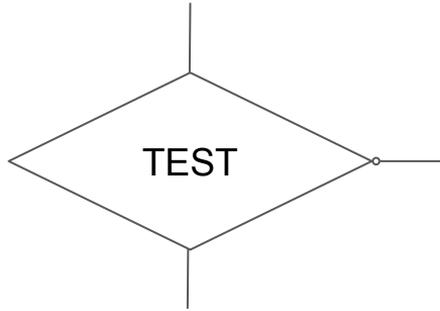


Algogigramme



Pseudo-code

Symbole test



Algoigramme

La position des branches n'a pas d'importance, seul l'emplacement du cercle compte.

Remarque mnémotechnique : Faux est souvent codé par 0.

2.4

Méthodologie de résolution - Partie 2

Méthodologie de résolution d'un problème

D R A S T

Données

Résultats

Actions

Schéma

Test

Données

Résultats

Actions

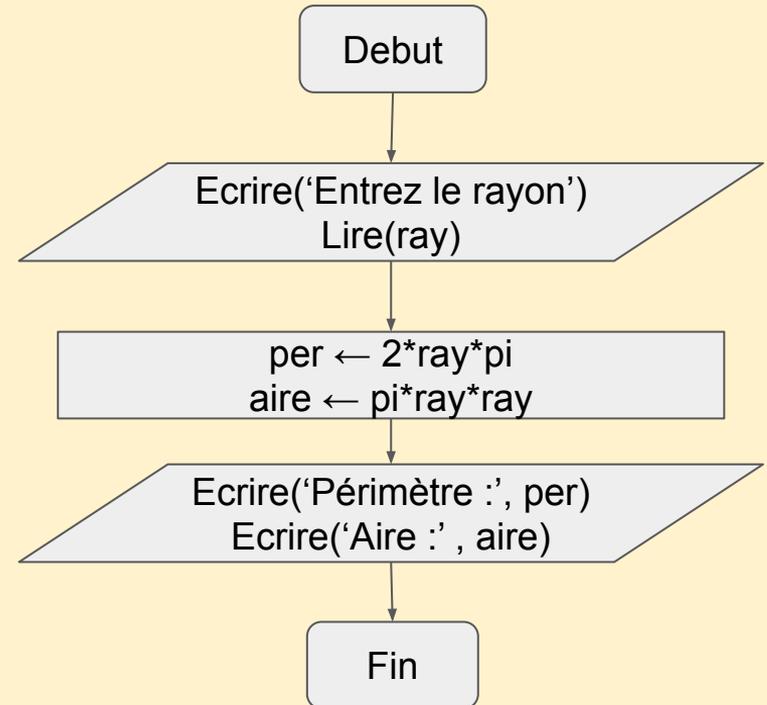
Schéma

Test

Écrire un algorithme permettant de déterminer le périmètre et l'aire d'un cercle dont le rayon sera fourni par l'utilisateur.

Le flux d'exécution des actions prévues est décrit à l'aide d'un **algorithme** ou **logigramme**.

Etape 4: Réaliser un schéma de résolution



Données

Résultats

Actions

Schéma

Test

Debut

Ecrire('Entrez le rayon')
Lire(ray)

$per \leftarrow 2 * ray * pi$
 $aire \leftarrow pi * ray * ray$

Ecrire('Périmètre :', per)
Ecrire('Aire :', aire)

Fin

Validation des entrées

Toutes les valeurs nécessaires
sont-elles effectivement lues ?

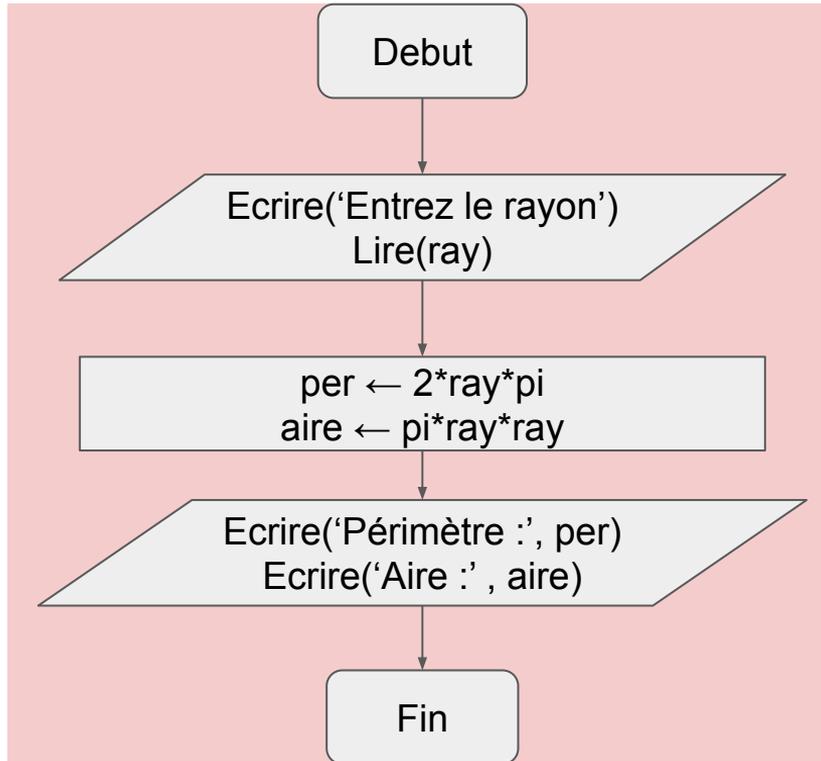
Données

Résultats

Actions

Schéma

Test



Validation des traitements

Toutes les opérations nécessaires sont-elles effectivement réalisées?

- Les formules utilisées sont-elles correctes ?

=> Prendre des valeurs pour tester

=> Exécuter pas à pas

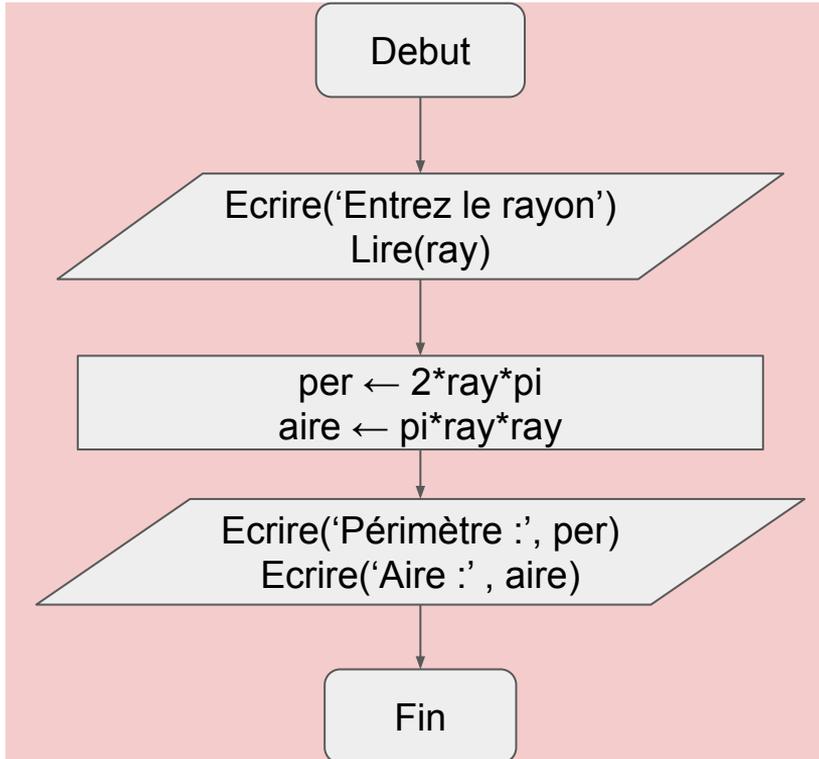
Données

Résultats

Actions

Schéma

Test



Validation des résultats ou sorties

Tous les résultats attendus sont-ils effectivement obtenus et affichés?

Bibliographie

- Koua K. Dominique, MOOC Algorithmique, 2020.