

DUT MMI – IUT de Marne-la-Vallée

20/09/2013

M1202 - Algorithmique

Cours 1

Introduction aux algorithmes

Organisation pratique

- **Contact**

- Courriel : philippe.gambette@gmail.com (M1202 dans le sujet du courriel)
- Avant ou après le cours

- **Matériel**

- Ordinateur portable : pas pendant les cours, à discuter pour les TD.
- Pas de téléphone portable pendant cours/TD/TP
- Salles informatiques : pas manger, pas boire, pas débrancher les câbles

- **Déroulement des enseignements**

- Page web du cours : <http://tinyurl.com/M1202-2013S1>
- Séparation cours/TP/TD :
 - nouvelles méthodes de travail
 - distinguer ce qui est important, à retenir
 - savoir où retrouver l'information
- En général, distribution de notes de cours à compléter
- En général, distribution de corrigés :
 - refaire les exercices !

Organisation pratique

- **Notes et devoirs**

- Interrogations QCM en début de cours ou TD
(signalement des absences pour rattrapage, voir intranet)
- Un devoir maison

- **Note finale**

- Préviation : environ 2/3 “compétences”, environ 1/3 “motivation”
- Compétences : 2/3 devoir final (8 janvier 2014), 1/3 QCM
- Motivation : devoir maison, note générale de TP

- **Exercices supplémentaires d'entraînement**

- Sur demande, par courriel
- Sur demande, possibilité d'organiser une séance d'exercices ou de préparation au devoir final.

Organisation pratique

- **Notes et devoirs**

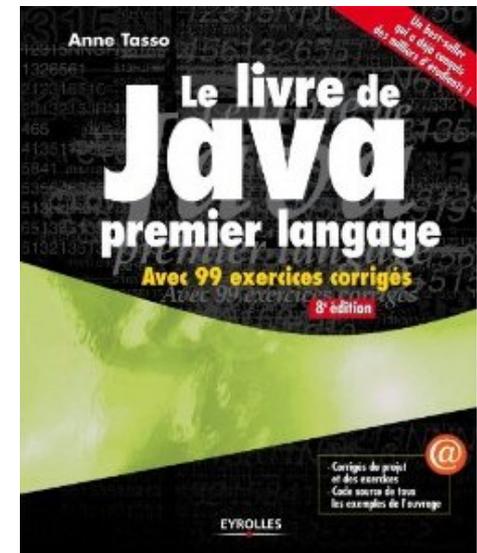
- Interrogations QCM en début de cours ou TD
(signalement des absences pour rattrapage, voir intranet)
- Un devoir maison

- **Note finale**

- Prévion : environ 2/3 “compétences”, environ 1/3 “motivation”
- Compétences : 2/3 devoir final (8 janvier 2014), 1/3 QCM
- Motivation : devoir maison, note générale de TP

- **Exercices supplémentaires d'entraînement**

- Sur demande, par courriel
- Sur demande, possibilité d'organiser une séance d'exercices ou de préparation au devoir final.



Sources

- *Le livre de Java premier langage*, d'A. Tasso
- <http://www.pise.info/algo/introduction.htm>
- Cours INF120 de J.-G. Luque
- <http://serecom.univ-tln.fr/cours/index.php/Algorithmie>
- Cours de J. Henriet : <http://julienhenriet.olymp-network.com/Algo.html>
- <http://xkcd.com>, <http://xkcd.free.fr>

Plan des cours du semestre

- Introduction aux algorithmes
- Variables et affectation, type et codage des données
- Les tests et la logique
- Les boucles et leur terminaison, les tableaux
- Les entrées-sorties et les fonctions

Plan du cours 1 – Introduction aux algorithmes

- Introduction aux algorithmes
 - A quoi sert un algorithme ?
 - Algorithme et programme
 - Enjeux de l'algorithmique
 - Composants d'un algorithme
- Variables et affectation

La recette des crêpes

Les différences possibles entre recettes pour un même plat :

La recette des crêpes

Les différences possibles entre recettes pour un même plat :

- Ingrédients (quantités)
- Matériel utilisé
- Ordre des opérations, nombre d'opérations
- Cuisson, mode d'opération
- Nom de la recette
- Temps de préparation
- Source de la recette
- Style d'écriture
- Langue

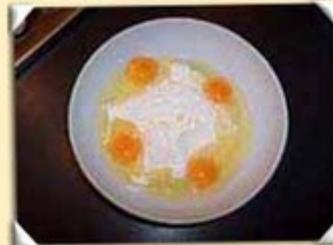
La recette des crêpes

Le site le plus simple pour faire la pâte à crêpes !

Oyé oyé, braves gens ! Bienvenue sur le site le plus simple pour faire la pâte à crêpe ! Cette recette facile de pâte à crêpe se transmet de bouches à oreilles et maintenant de Facebook en Facebook pour votre plus grand plaisir ! Vous allez adorer faire des crêpes.



Pâte à crêpe pour 15 crêpes:
50g de beurre, 4 oeufs, 2 cuillères à café de sucre, 1 pincée de sel, 250g de farine et 1/2 litre de lait



Mettre l'ensemble des ingrédients dans un récipient sauf le beurre



Mélanger avec un fouet jusqu'à obtenir de la pâte liquide et sans grumeaux



Ajouter les 50g de beurre fondu: fondre au micro-onde, ça va plus vite! Pour plus de goût, ajouter de la fleur d'oranger ou du rhum...



Si possible, laisser reposer, puis étaler une dose de pâte dans une poêle chaude préalablement graissée



Laisser cuire à feu doux...



...puis retourner pour laisser cuire l'autre côté



Bon appétit !

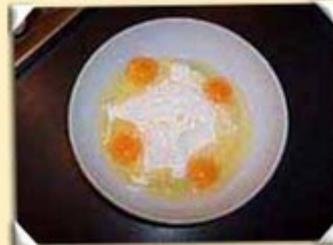
La recette des crêpes

Le site le plus simple pour faire la pâte à crêpes !

Oyé oyé, braves gens ! Bienvenue sur le site le plus simple pour faire la pâte à crêpe ! Cette recette facile de pâte à crêpe se transmet de bouches à oreilles et maintenant de Facebook en Facebook pour votre plus grand plaisir ! Vous allez adorer faire des crêpes.



Pâte à crêpe pour 15 crêpes:
50g de beurre, 4 oeufs, 2 cuillères à café de sucre, 1 pincée de sel, 250g de farine et 1/2 litre de lait



Mettre l'ensemble des ingrédients dans un récipient sauf le beurre



Mélanger avec un fouet jusqu'à obtenir de la pâte liquide et sans grumeaux



Ajouter les 50g de beurre fondu: fondre au micro-onde, ça va plus vite! Pour plus de goût, ajouter de la fleur d'oranger ou du rhum...



Si possible, laisser reposer, puis étaler une dose de pâte dans une poêle chaude préalablement graissée



Laisser cuire à feu doux...



...puis retourner pour laisser cuire l'autre côté



Bon appétit !

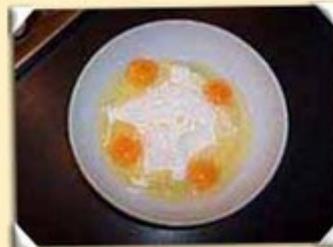
La recette des crêpes

Le site le plus simple pour faire la pâte à crêpes !

Oyé oyé, braves gens ! Bienvenue sur le site le plus simple pour faire la pâte à crêpe ! Cette recette facile de pâte à crêpe se transmet de bouches à oreilles et maintenant de Facebook en Facebook pour votre plus grand plaisir ! Vous allez adorer faire des crêpes.



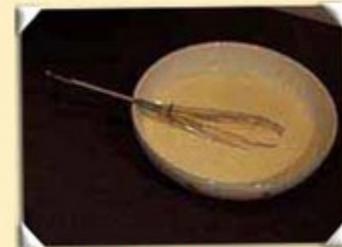
Pâte à crêpe pour 15 crêpes:
50g de beurre, 4 oeufs, 2 cuillères à café de sucre, 1 pincée de sel, 250g de farine et 1/2 litre de lait



Mettre l'ensemble des ingrédients dans un récipient sauf le beurre



Mélanger avec un fouet jusqu'à obtenir de la pâte liquide et sans grumeaux



Ajouter les 50g de beurre fondu: fondre au micro-onde, ça va plus vite! Pour plus de goût, ajouter de la fleur d'oranger ou du rhum...



Si possible, laisser reposer, puis étaler **une dose** de pâte dans une poêle chaude préalablement graissée



Laisser cuire à feu doux...



...puis retourner pour laisser cuire l'autre côté



Bon appétit !

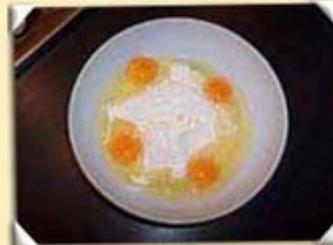
La recette des crêpes

Le site le plus simple pour faire la pâte à crêpes !

Oyé oyé, braves gens ! Bienvenue sur le site le plus simple pour faire la pâte à crêpe ! Cette recette facile de pâte à crêpe se transmet de bouches à oreilles et maintenant de Facebook en Facebook pour votre plus grand plaisir ! Vous allez adorer faire des crêpes.



Pâte à crêpe pour 15 crêpes:
50g de beurre, 4 oeufs, 2
cuillères à café de sucre, 1
pincée de sel, 250g de
farine et 1/2 litre de lait



Mettre l'ensemble des
ingrédients dans un
récipient sauf le beurre



Mélanger avec un fouet
jusqu'à obtenir de la pâte
liquide et sans grumeaux



Ajouter les 50g de beurre
fondu: fondre au micro-
onde, ça va plus vite! Pour
plus de goût, ajouter de la
fleur d'oranger ou du
rhum...



Si possible, laisser reposer,
puis étaler **une dose** de pâte
dans une poêle chaude
préalablement graissée



Laisser cuire à feu doux...



...puis retourner pour
laisser cuire l'autre côté



Bon appétit !

L'“algorithme des crêpes”

Ingrédients : beurre, oeufs, sachets de sucre vanillé, farine, lait, sel

Récipients : saladier, verre mesureur, poêle, assiette

Opérations de base : *mettre dans un récipient*, *mélanger*, *attendre pendant ... minutes*, *retourner*, *laisser cuire pendant ... minutes*

Algorithme des crêpes :

Mettre 4 oeufs **dans** le saladier

Mettre 1 sachet de sucre vanillé **dans** le saladier

Mettre 250 g de farine **dans** le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur **dans** le saladier

Mettre 0,5 litre de lait **dans** le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur **dans** le saladier

Mettre 50 grammes de beurre **dans** la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 1 minute

Mettre le contenu de la poêle **dans** le saladier

Mélanger le contenu du saladier

Attendre pendant 60 minutes

Mettre 5 grammes de beurre **dans** la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 0.5 minute

Tant que le saladier n'est pas vide :

Mettre 5 cL du contenu du saladier **dans** le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur **dans** la poêle

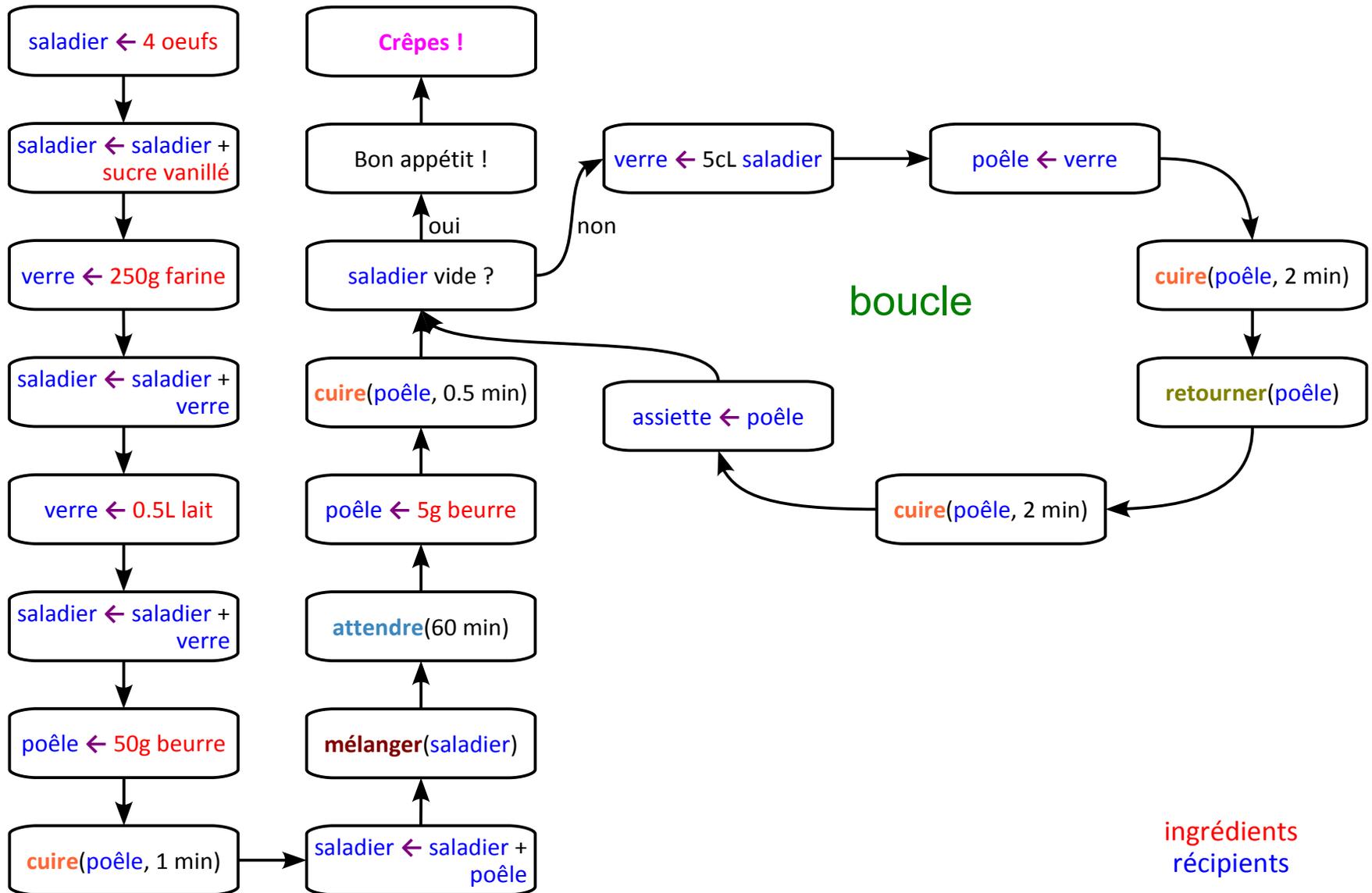
Laisser cuire la poêle **pendant** 2 minutes

Retourner le contenu de la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 2 minutes

Mettre le contenu de la poêle **dans** l'assiette

Organigramme de la recette des crêpes



A quoi sert un algorithme ?

- **À décrire les étapes de résolution d'un problème :**
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - indépendamment d'un langage de programmation

A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les **étapes** de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - indépendamment d'un langage de programmation

“**étapes**” aussi appelées “**pas de l'algorithme**”

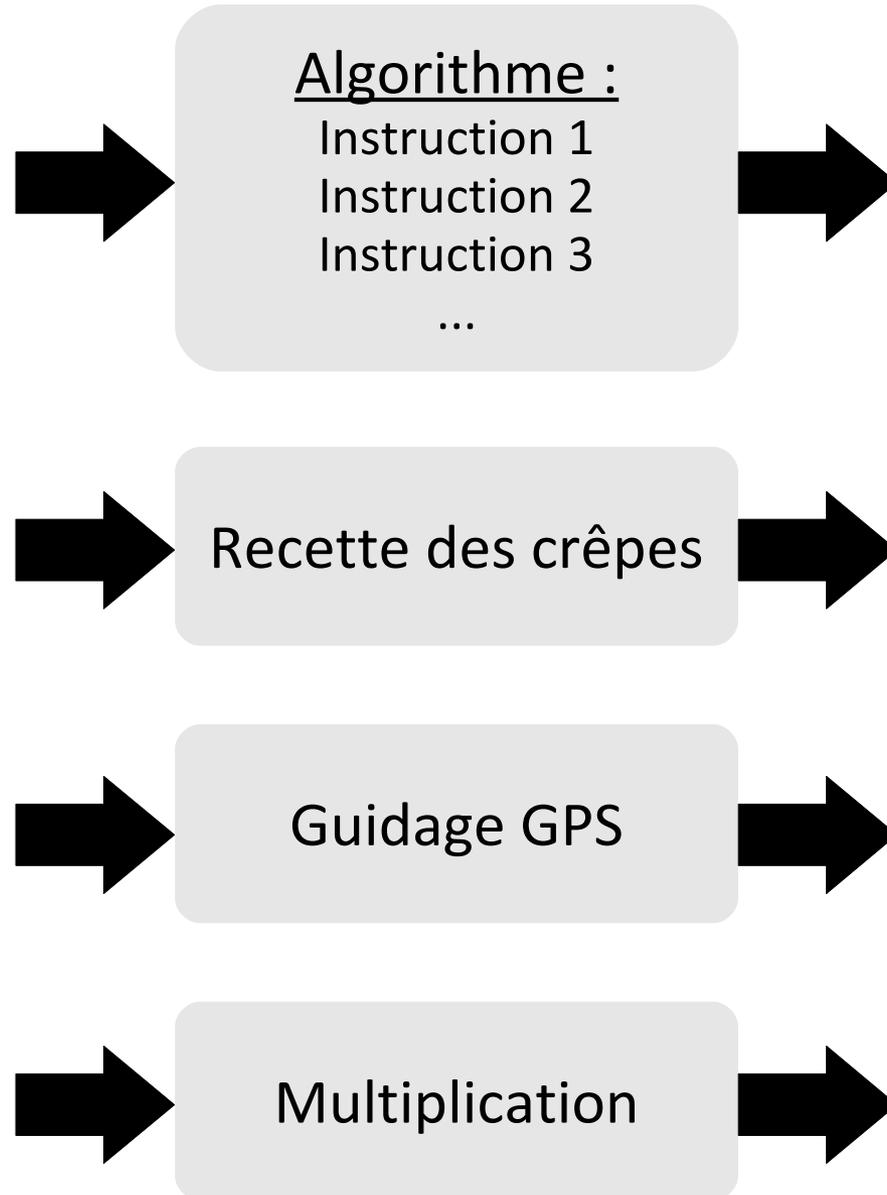
A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de **résolution d'un problème** :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - indépendamment d'un langage de programmation

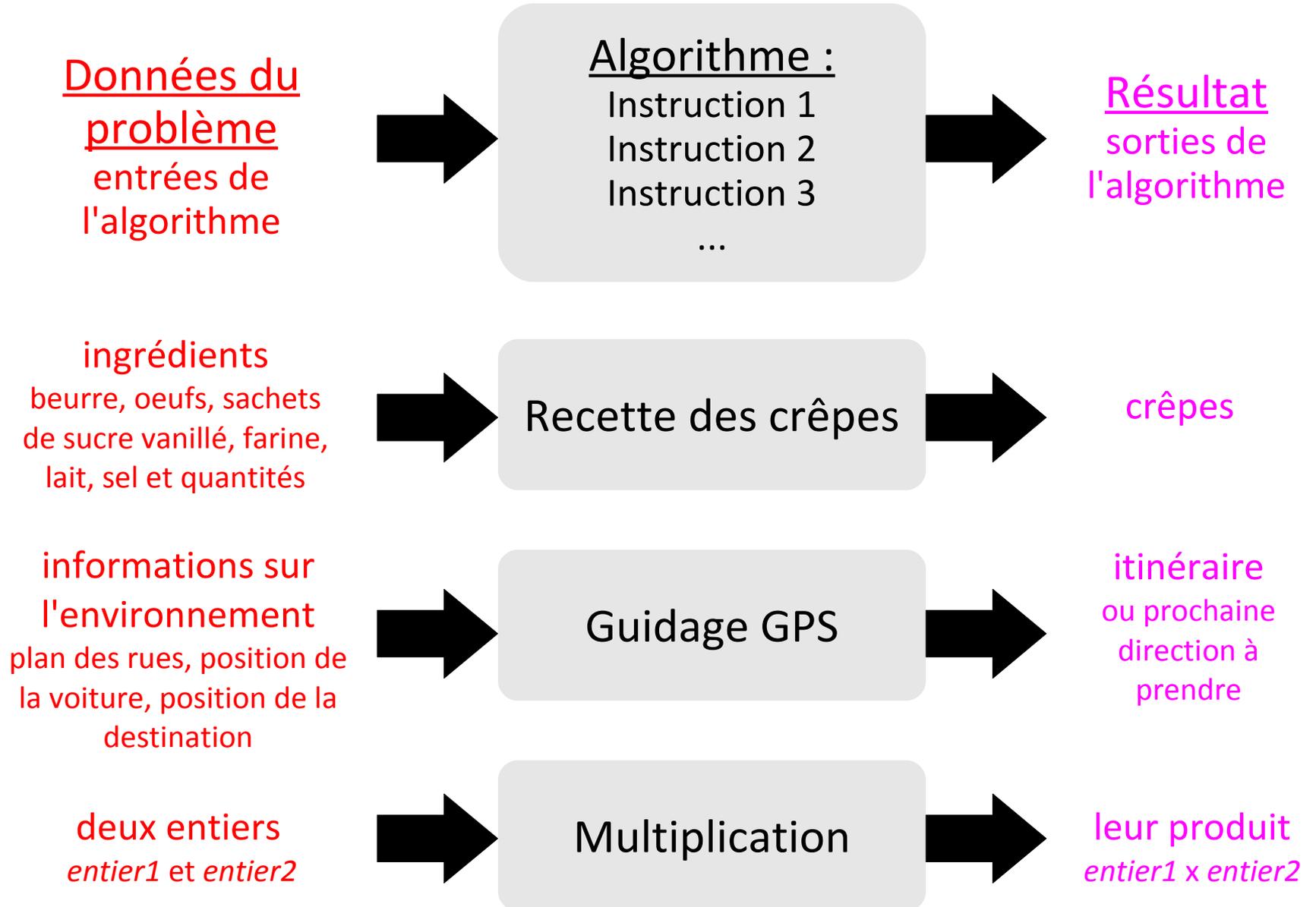
Les **données** du problème en **entrée**

Le **résultat** de sa résolution en **sortie**

Composants d'un algorithme



Composants d'un algorithme



A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - **de façon structurée et compacte**
 - à partir d'opérations de base
 - indépendamment d'un langage de programmation

Méthode de résolution d'un problème :

facile à comprendre

facile à transmettre

A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - **à partir d'opérations de base**
 - indépendamment d'un langage de programmation

Méthode de résolution d'un problème :

adaptée aux moyens à disposition

adaptée aux connaissances de celui qui l'utilise

A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - **indépendamment d'un langage de programmation**

Méthode de résolution d'un problème :

adaptée pour des problèmes qui se traitent sans ordinateur
compréhensible sans apprendre un langage de programmation

A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - **indépendamment d'un langage de programmation**

La “minute culturelle”

Algorithmes **sans ordinateurs** :

- Euclide (vers -300) : calcul du PGCD de 2 nombres



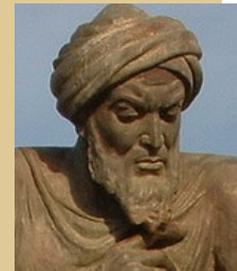
A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - **indépendamment d'un langage de programmation**

La “minute culturelle”

Algorithmes **sans ordinateurs** :

- Euclide (vers -300) : calcul du PGCD de 2 nombres
- Al-Khuwārizmī (825) : résolution d'équations



A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - **indépendamment d'un langage de programmation**

La “minute culturelle”

Algorithmes **sans ordinateurs** :

- Euclide (vers -300) : calcul du PGCD de 2 nombres
- Al-Khuwārizmī (825) : résolution d'équations
- Ada Lovelace (1842) : calcul des nombres de Bernoulli sur la *machine analytique* de Charles Babbage



A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - **indépendamment d'un langage de programmation**

Trois **langages** abordés dans ce cours :

organigramme

pseudo-code

Java

A quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de résolution d'un problème :
 - de façon structurée et compacte
 - à partir d'opérations de base
 - **indépendamment d'un langage de programmation**

Trois **langages** abordés dans ce cours :

organigramme

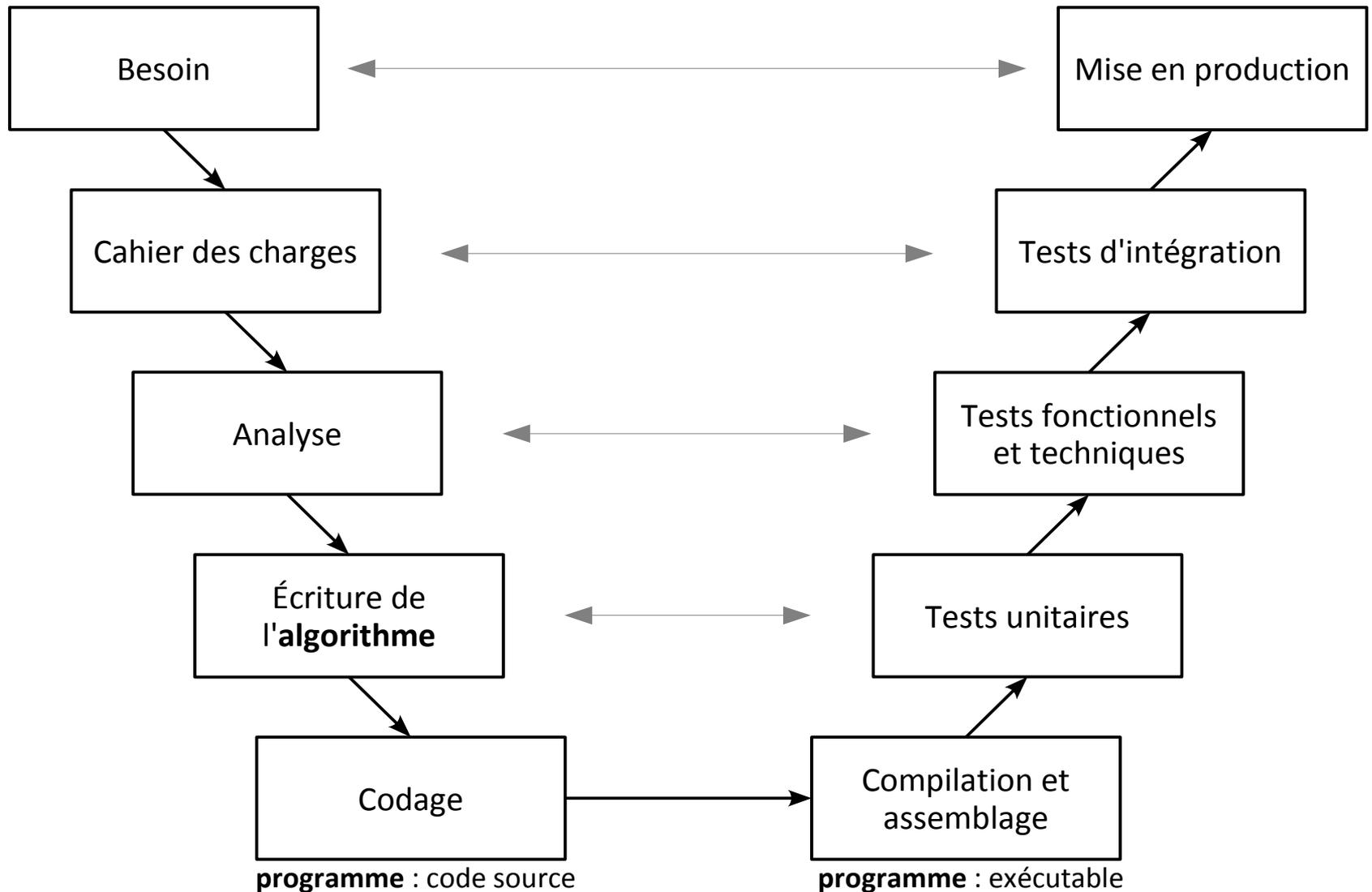
pseudo-code

Java

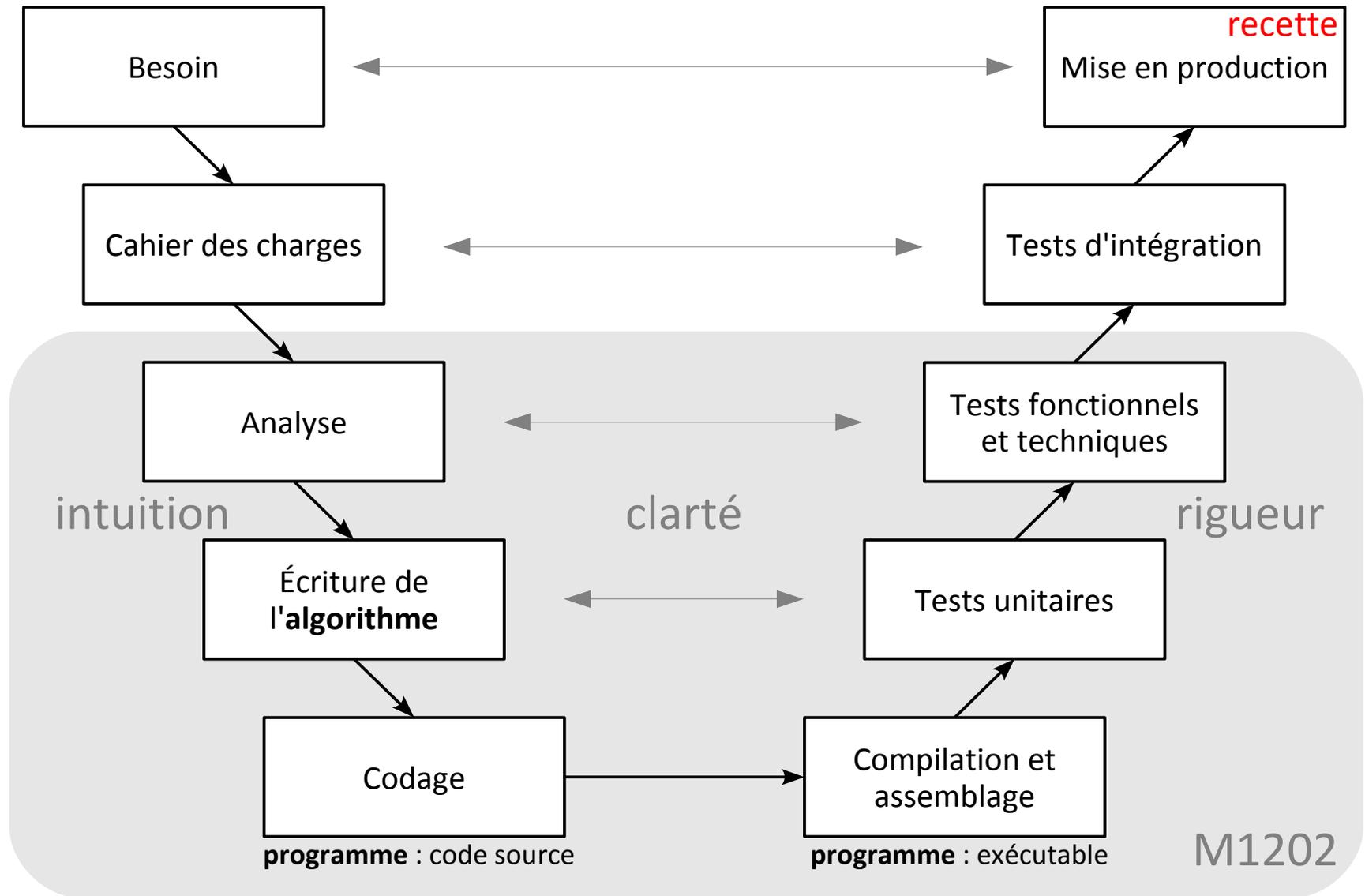


avantage aux
littéraires !

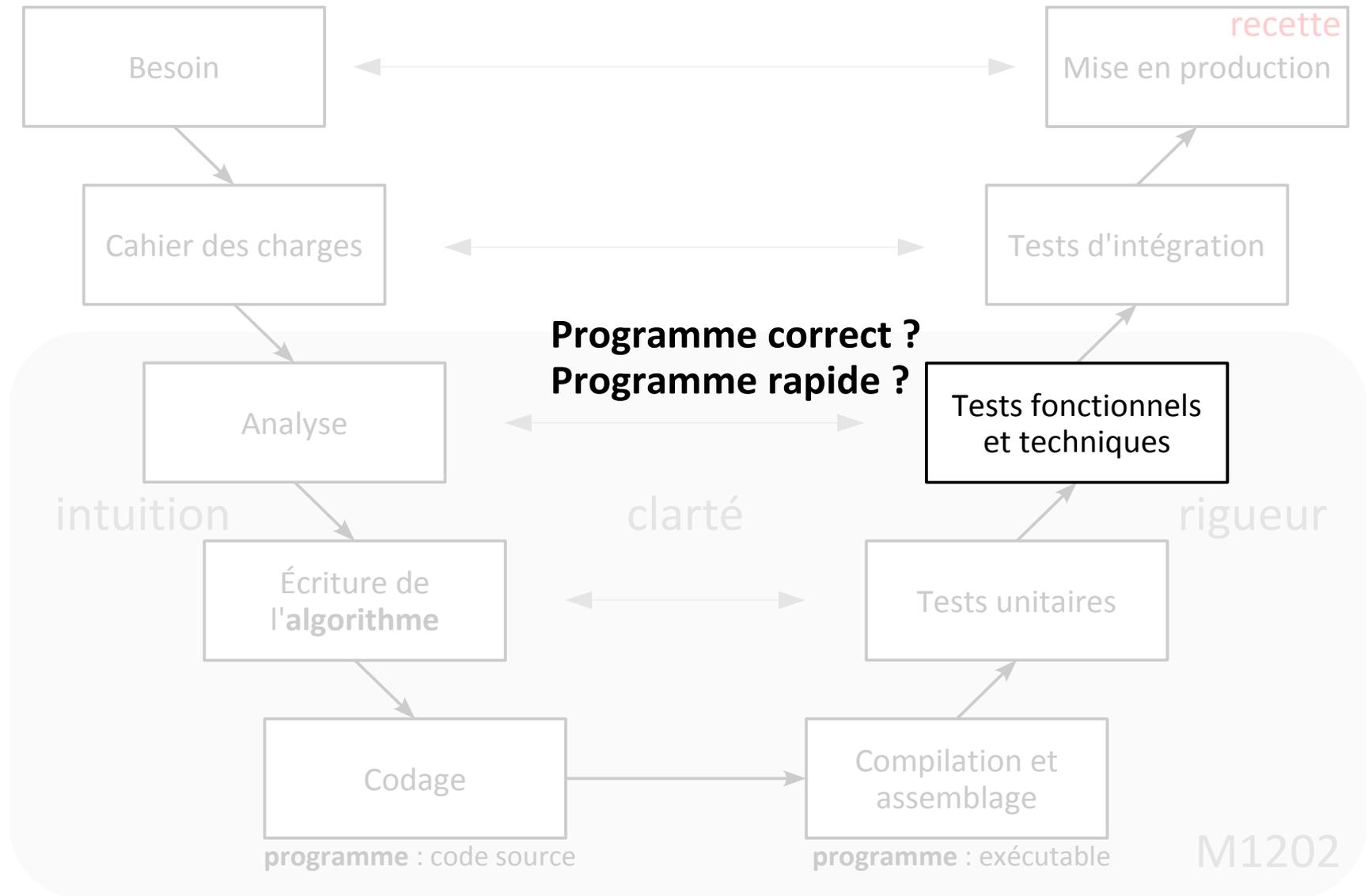
De l'algorithme au programme, le "cycle en V"



De l'algorithme au programme, le "cycle en V"



De l'algorithme au programme, le "cycle en V"



Enjeux de l'algorithmique

Algorithme correct ?

Algorithme rapide ?

Enjeux de l'algorithmique

Algorithme correct ?

- donne le résultat attendu ?
- quel que soit le type d'entrées ?

Algorithme rapide ?

- se termine ?
- en combien de temps ?



crêpes, GPS,
multiplication

Enjeux de l'algorithmique

Algorithme correct ?

- donne le résultat attendu ? → **preuve de correction**
- quel que soit le type d'entrées ? → **débuggage, tests unitaires**

Algorithme rapide ?

- se termine ? → **preuve de terminaison**
- en combien de temps ? → **complexité**



crêpes, GPS,
multiplication

Enjeux de l'algorithmique - correction

Correction : L'algorithme donne-t-il le résultat attendu ?

Preuve de correction :

- « invariant » : propriété vraie tout au long de l'algorithme
 - vraie à la première étape
 - si vraie à une étape, vraie à l'étape suivante
- ⇒ vrai à la fin

En pratique, pour débiter :

- vérifier sur les “cas de base”
- vérifier sur des exemples aléatoires

Enjeux de l'algorithmique - terminaison

L'algorithme se termine-t-il en un temps fini ?

Algorithme des crêpes :

Mettre 4 oeufs **dans** le saladier

Mettre 1 sachet de sucre vanillé **dans** le saladier

Mettre 250 g de farine **dans** le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur **dans** le saladier

Mettre 0,5 litre de lait **dans** le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur **dans** le saladier

Mettre 50 grammes de beurre **dans** la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 1 **minute**

Mettre le contenu de la poêle **dans** le saladier

Mélanger le contenu du saladier

Attendre pendant 60 **minutes**

Mettre 5 grammes de beurre **dans** la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 0.5 **minute**

Tant que le saladier n'est pas vide :

Mettre 5 cL du contenu du saladier **dans**
le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur
dans la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 2 **minutes**

Retourner le contenu de la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 2 **minutes**

Mettre le contenu de la poêle **dans**
l'assiette

Enjeux de l'algorithmique - terminaison

L'algorithme se termine-t-il en un temps fini ?

Algorithme des crêpes :

Mettre 4 oeufs **dans** le saladier

Mettre 1 sachet de sucre vanillé **dans** le saladier

Mettre 250 g de farine **dans** le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur **dans** le saladier

Mettre 0,5 litre de lait **dans** le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur **dans** le saladier

Mettre 50 grammes de beurre **dans** la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 1 **minute**

Mettre le contenu de la poêle **dans** le saladier

Mélanger le contenu du saladier

Attendre pendant 60 **minutes**

Mettre 5 grammes de beurre **dans** la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 0.5 **minute**

Tant que le saladier n'est pas vide :

Mettre 5 cL du contenu du saladier **dans**
le verre mesureur

Mettre le contenu du verre mesureur
dans la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 2 **minutes**

Retourner le contenu de la poêle

Laisser cuire la poêle **pendant** 2 **minutes**

Mettre le contenu de la poêle **dans**
l'assiette

→ Le saladier sera forcément vide à un moment donné !

→ preuve mathématique...

Enjeux de l'algorithmique - terminaison

La "minute votes SMS"

Problème : aller en voiture de Châtelet à la Tour Montparnasse

Enjeux de l'algorithmique - terminaison

La “minute votes SMS”

Problème : aller en voiture de Châtelet à la Tour Montparnasse

Algorithme “du repère visuel” :

A tout instant on sait où se trouve la Tour Montparnasse

→ prendre la rue qui s'en rapproche le plus

Enjeux de l'algorithmique - terminaison

La "minute votes SMS"

Problème : aller en voiture de Châtelet à la Tour Montparnasse

Algorithme "du repère visuel" :

A tout instant on sait où se trouve la Tour Montparnasse

→ prendre la rue qui s'en rapproche le plus

algorithme de la famille des
algorithmes gloutons



toujours choisir le **profit maximum** !

Enjeux de l'algorithmique - terminaison

La “minute votes SMS”

Problème : aller en voiture de Châtelet à la Tour Montparnasse

Algorithme “du repère visuel” :

A tout instant on sait où se trouve la Tour Montparnasse

→ prendre la rue qui s'en rapproche le plus

Question : l'algorithme “du repère visuel” termine ?

Enjeux de l'algorithmique - terminaison

La "minute votes SMS"

Problème : aller en voiture de Châtelet à la Tour Montparnasse

Algorithme "du repère visuel" :

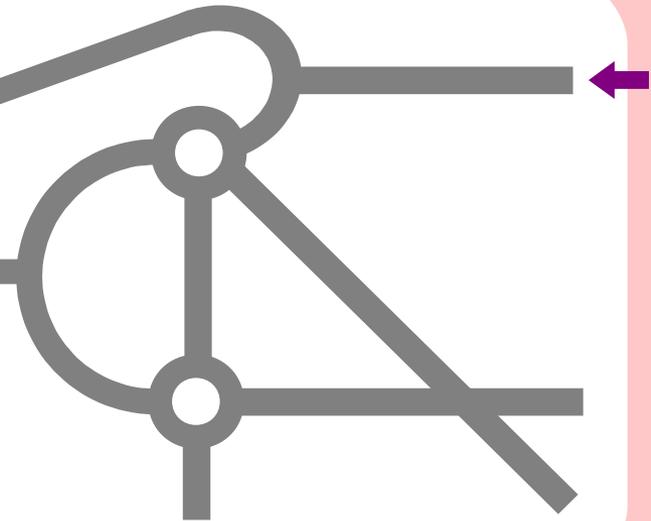
A tout instant on sait où se trouve la Tour Montparnasse

→ prendre la rue qui s'en rapproche le plus

Question : l'algorithme "du repère visuel" termine ?



distance (en millimètres, au mm près)
entre la position actuelle et la Tour
Montparnasse, entière, positive,
strictement décroissante ?



Enjeux de l'algorithmique - terminaison

La "minute votes SMS"

Problème : aller en voiture de Châtelet à la Tour Montparnasse

Algorithme "du repère visuel" :

A tout instant on sait où se trouve la Tour Montparnasse

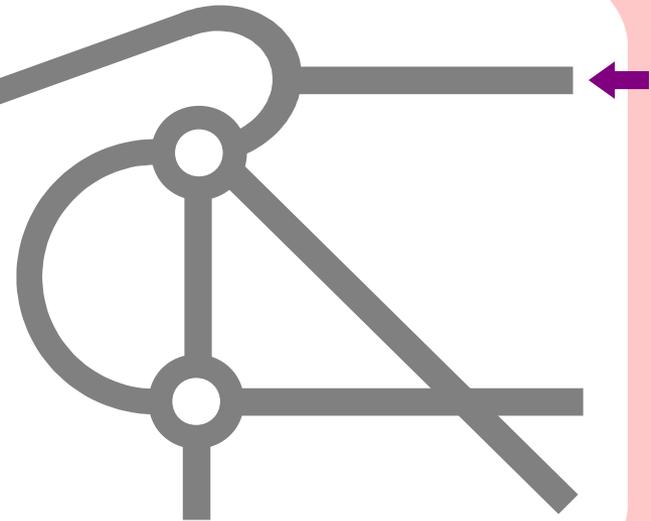
→ prendre la rue qui s'en rapproche le plus

Question : l'algorithme "du repère visuel" termine ?

NON !



distance (en millimètres, au mm près)
entre la position actuelle et la Tour
Montparnasse, entière, positive,
strictement décroissante ?



Enjeux de l'algorithmique - complexité

Complexité : Combien de temps l'algorithme prend-il pour se terminer ?

Théorie de la complexité :

- nombre d'opérations en fonction de la taille du problème, dans le pire cas
- prouver qu'on ne peut pas utiliser moins d'opérations pour résoudre le problème, dans le pire cas

En pratique, pour débiter :

- vérifier sur des exemples aléatoires
- connaître les cas difficiles

Enjeux de l'algorithmique - complexité

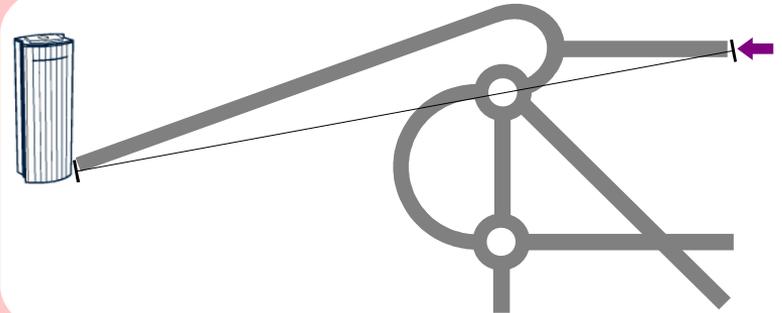
Complexité : Combien de temps l'algorithme prend-il pour se terminer ?

Théorie de la complexité :

- nombre d'opérations en fonction de la taille du problème, dans le pire cas
- prouver qu'on ne peut pas utiliser moins d'opérations pour résoudre le problème, dans le pire cas

En pratique, pour débiter :

- vérifier sur des exemples aléatoires
- connaître les cas difficiles



impossible de faire mieux que la ligne droite !

Quels types d'instructions ?

Divers types d'instructions :

- déclaration d'un algorithme

- appel d'un algorithme

- déclaration d'une **variable**

- **affectation** d'une **variable**

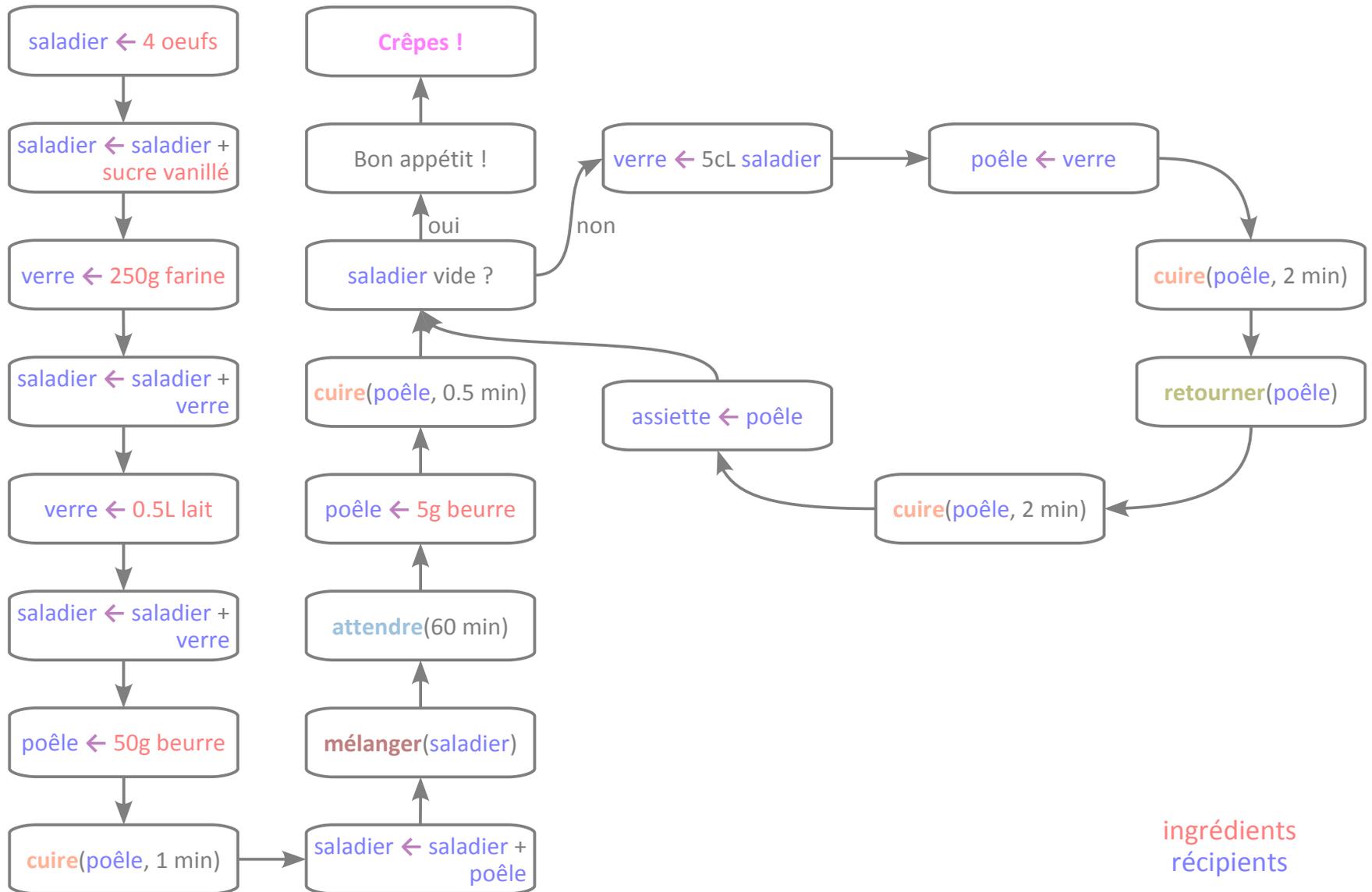
pour stocker des valeurs, des résultats intermédiaires

- **entrées** / **sorties**

- **boucle**

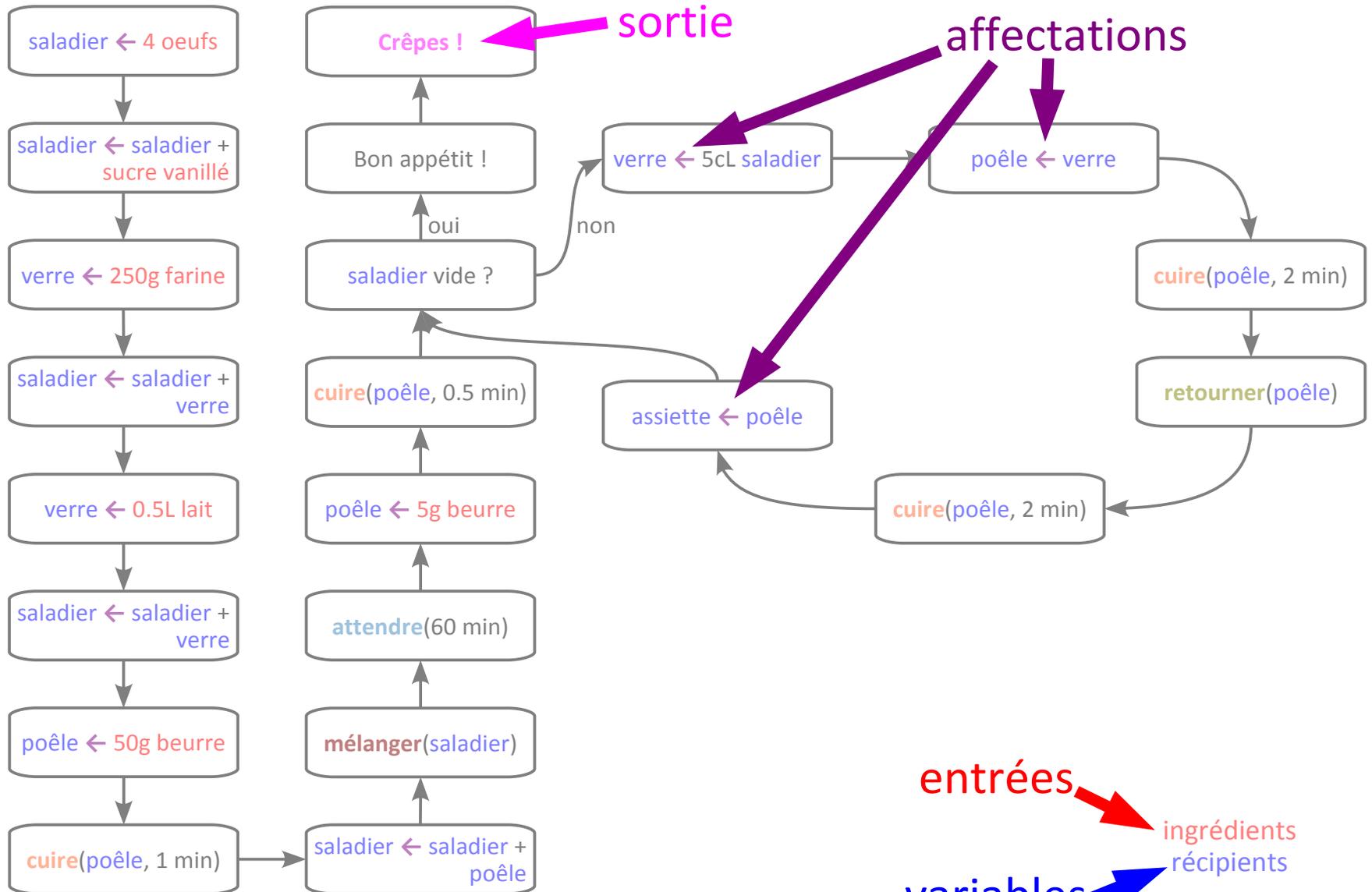
- test

Organigramme de la recette des crêpes



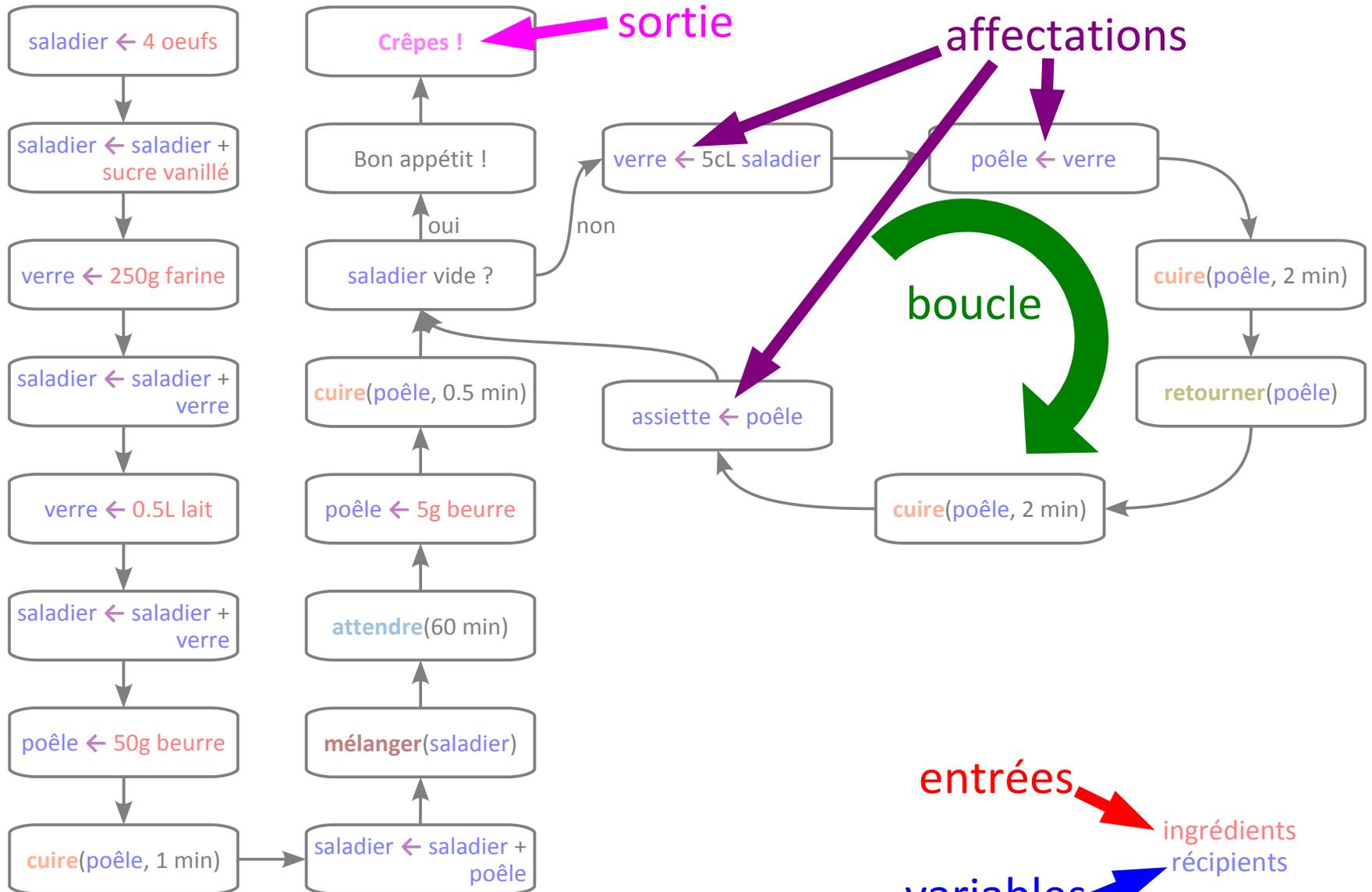
ingrédients
réceptifs

Organigramme de la recette des crêpes

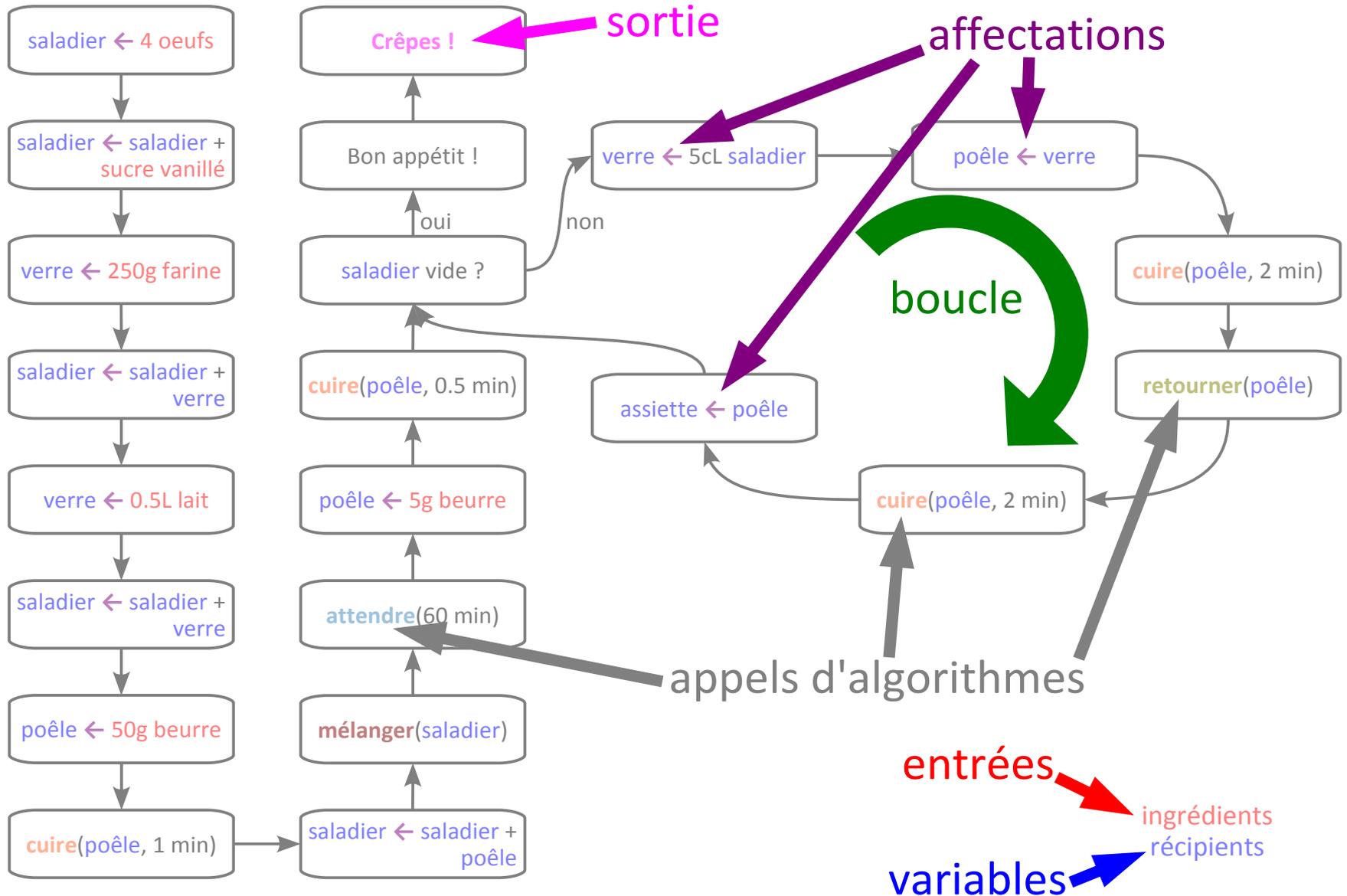


entrées → ingrédients
variables → récipients

Organigramme de la recette des crêpes



Organigramme de la recette des crêpes



Premier programme Java

```
public static void main(String[] arg){
    String nom, reponse;
    int nombreATrouver, nombreUtilisateur;

    //Identification de l'utilisateur
    nom = reponseALAQuestion("Comment vous appelez-vous ?");

    Affiche(" ");
    Affiche("Bonjour "+nom+" !");

    //Choix du nombre aléatoire
    nombreATrouver = nombreAleatoire(1,10);
    Affiche("L'ordinateur a choisi un nombre entre 1 et 10.");
    Affiche("Essayez de le deviner.");

    //Premier essai de l'utilisateur
    reponse = reponseALAQuestion("Premier essai :");
    nombreUtilisateur = Integer.parseInt(reponse);

    if (nombreUtilisateur == nombreATrouver){
        Affiche("Bravo "+nom+", vous avez trouve !");
    }
}
```

sortie : "gambette" si l'utilisateur a entré ce nom

entrées

sortie : 3 si l'ordinateur a choisi ce numéro au hasard

Premier programme Java

```
public static void main(String[] arg){
    String nom, reponse;
    int nombreATrouver, nombreUtilisateur;

    //Identification de l'utilisateur
    nom = reponseALAQuestion("Comment vous appelez-vous ?");

    Affiche(" ");
    Affiche("Bonjour "+nom+" !");

    //Choix du nombre aléatoire
    nombreATrouver = nombreAleatoire(1,10);
    Affiche("L'ordinateur a choisi un nombre entre 1 et 10.");
    Affiche("Essayez de le deviner.");

    //Premier essai de l'utilisateur
    reponse = reponseALAQuestion("Premier essai :");
    nombreUtilisateur = Integer.parseInt(reponse);

    if (nombreUtilisateur == nombreATrouver){
        Affiche("Bravo "+nom+", vous avez trouve !");
    }
}
```

variables

Premier programme Java

```
public static void main(String[] arg){
    String nom, reponse;
    int nombreATrouver, nombreUtilisateur;

    //Identification de l'utilisateur
    nom = reponseALAQuestion("Comment vous appelez-vous ?");

    Affiche(" ");
    Affiche("Bonjour "+nom+" !");

    //Choix du nombre aléatoire
    nombreATrouver = nombreAleatoire(1,10);
    Affiche("L'ordinateur a choisi un nombre entre 1 et 10.");
    Affiche("Essayez de le deviner.");

    //Premier essai de l'utilisateur
    reponse = reponseALAQuestion("Premier essai :");
    nombreUtilisateur = Integer.parseInt(reponse);

    if (nombreUtilisateur == nombreATrouver){
        Affiche("Bravo "+nom+", vous avez trouve !");
    }
}
```

variables affectations

Premier programme Java

```
public static void main(String[] arg){
    String nom, reponse;
    int nombreATrouver, nombreUtilisateur;

    //Identification de l'utilisateur
    nom = reponseALAQuestion("Comment vous appelez-vous ?");

    Affiche(" ");
    Affiche("Bonjour "+nom+" !");

    //Choix du nombre aléatoire
    nombreATrouver = nombreAleatoire(1,10);
    Affiche("L'ordinateur a choisi un nombre entre 1 et 10.");
    Affiche("Essayez de le deviner.");

    //Premier essai de l'utilisateur
    reponse = reponseALAQuestion("Premier essai :");
    nombreUtilisateur = Integer.parseInt(reponse);

    if (nombreUtilisateur == nombreATrouver){
        Affiche("Bravo "+nom+", vous avez trouve !");
    }
}
```

variables affectations appel d'algorithme

Premier programme Java

```
public static void main(String[] arg){
    String nom, reponse;
    int nombreATrouver, nombreUtilisateur;

    //Identification de l'utilisateur
    nom = reponseALAQuestion("Comment vous appelez-vous ?");

    Affiche(" ");
    Affiche("Bonjour "+nom+" !");

    //Choix du nombre aléatoire
    nombreATrouver = nombreAleatoire(1,10);
    Affiche("L'ordinateur a choisi un nombre entre 1 et 10.");
    Affiche("Essayez de le deviner.");

    //Premier essai de l'utilisateur
    reponse = reponseALAQuestion("Premier essai :");
    nombreUtilisateur = Integer.parseInt(reponse);

    if (nombreUtilisateur == nombreATrouver){
        Affiche("Bravo "+nom+", vous avez trouve !");
    }
}
```

variables affectations appel d'algorithme test

Variables et affectation

Dans un algorithme, une **variable** possède :

- un **nom**,
- une **valeur**,
- un **type** (ensemble des valeurs que peut prendre la variable).

La **valeur** d'une variable :

- est **fixe à un moment donné**,
- peut **changer au cours du temps**.

En revanche, le nom et le type d'une variable ne changent pas.

Variables et affectation

Dans un algorithme, une **variable** possède :

- un **nom**,
- une **valeur**,
- un **type** (ensemble des valeurs que peut prendre la variable).

La **valeur** d'une variable :

- est **fixe à un moment donné**,
- peut **changer au cours du temps**.

L'**affectation** change la valeur d'une variable :

- $a \leftarrow 5$ (pseudo-code) / $a=5$ (Java) :
 - la variable a prend la valeur 5
 - la valeur précédente est perdue (“écrasée”)
- $a \leftarrow b$ (pseudo-code) / $a=b$ (Java) :
 - la variable a prend la valeur de la variable b
 - la valeur précédente de a est perdue (“écrasée”)
 - la valeur de b n'est pas modifiée
 - a et b doivent être de même type (ou de type compatible)

Variables et affectation

Dans un algorithme, une **variable** possède :

- un **nom**,
- une **valeur**,
- un **type** (ensemble des valeurs que peut prendre la variable).

La **valeur** d'une variable :

- est **fixe à un moment donné**,
- peut **changer au cours du temps**.

L'**affectation** change la valeur d'une variable :

- $a \leftarrow 5$ (pseudo-code) / $a=5$ (Java) :
 - la variable a prend la valeur 5
 - la valeur précédente est perdue (“écrasée”)
- $a \leftarrow b$ (pseudo-code) / $a=b$ (Java) :
 - la variable a prend la valeur de la variable b
 - la valeur précédente de a est perdue (“écrasée”)
 - la valeur de b n'est pas modifiée
 - a et b doivent être de même type

La recette de cuisine avec récipiens n'est qu'une métaphore

(ou de type compatible)

Noms des variables

Dans un **algorithme**, choisir pour les variables :

- un nom composé de **lettres** et éventuellement de **chiffres**
- un nom **expressif**, par exemple :
 - *chaine, requête1...* pour une chaîne de caractères
 - *n, a, b, compteur, nbOperations, longueur...* pour un entier
 - *x, y, température* pour un réel
 - *estEntier, testEntier, trouvé...* pour un booléen
- un nom **assez court** (il faut l'écrire !)
- éviter les **noms réservés** : *pour, tant que, si...*

Dans un **programme** :

- **éviter** les lettres accentuées et la ponctuation
- préférer l'**anglais** si votre code source est diffusé largement
- être **expressif** et **lisible** :
 - *est_entier* ou *estEntier* plutôt que *estentier*

Votre code sera relu, par vous ou par d'autres...