DUT MMI – IUT de Marne-la-Vallée
21/09/2017
M1202 - Algorithmique

Cours 1
Introduction aux algorithmes

UNIVERSITÉ PARIS-EST MARNE-LA-VALLÉE

iut Marne-la-Vallée

Philippe Gambette

Organisation pratique

- **Intervenants**

- Philippe Gambette

- **Contact**

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

- **Matériel**

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

Organisation pratique

- **Déroulement des enseignements**

- Pages web du cours :
  → page publique : http://tinyurl.com/M1202-2017S1
  → page privée : sur eLearning

- 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 des TD (les demander si besoin) :
  → 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**

- Prévision : environ 2/3 “compétences”, environ 1/3 “motivation”
- Compétences : 2/3 devoir final (5 décembre 2017), 1/3 QCM
- Motivation : tests d’auto-apprentissage, remplissage du cours à trous, note 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**

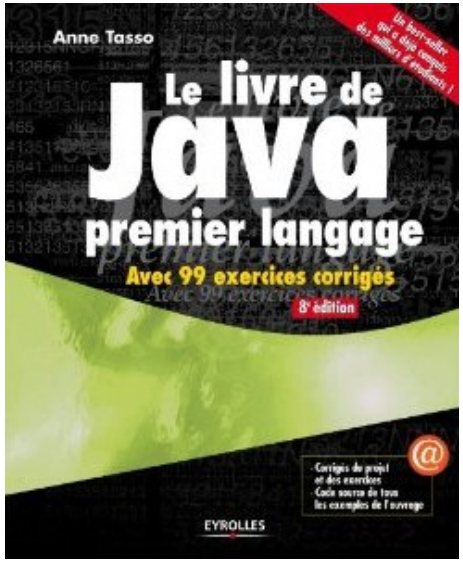
- Interrogations QCM en début de cours ou TD
  (signalement des absences pour rattrapage, voir intranet)
- Un devoir maison

- **Note finale**

- Prévision : environ 2/3 “compétences”, environ 1/3 “motivation”
- Compétences : 2/3 devoir final (5 décembre 2017), 1/3 QCM
- Motivation : tests d’auto-apprentissage, remplissage du cours à trous, note 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.



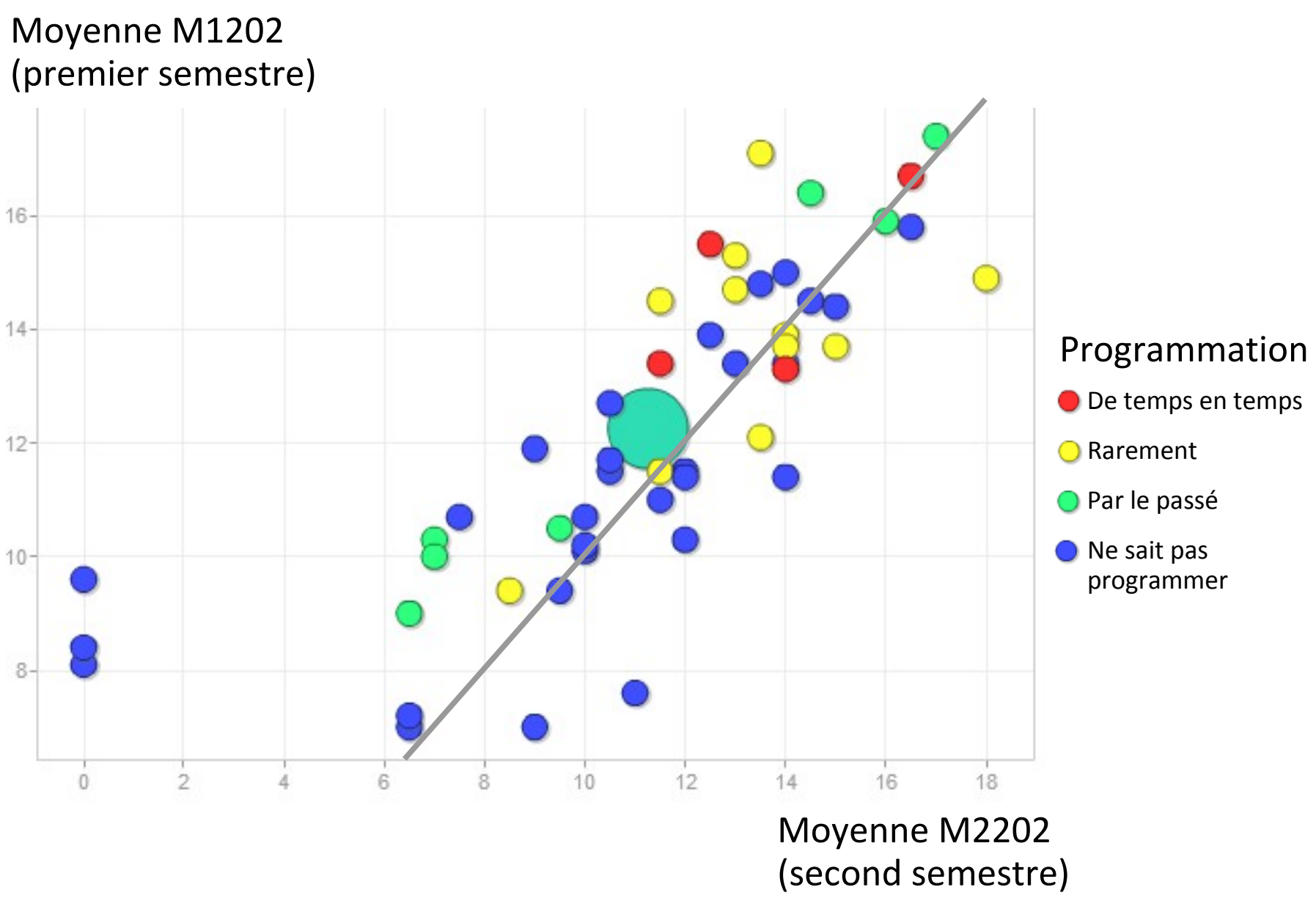
Agenda

- 08/09 : TP1
- 21/09 : **cours 1**, TD1
- 22/09 : TD2
- 27&29/09 : TP2
- 06/10 : **cours 2**, TD3
- 13/10 : **cours 3**

- 25/10 : **cours 4**
- 27/10 : TD4

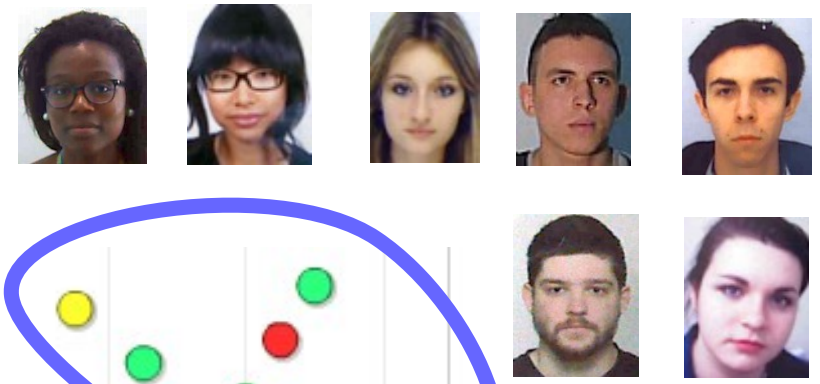
- 08/11 : TP3
- 15/11 : **cours 5**
- 17/11 : TD5
- 20&22/11 : TP4
- 29/11 & 04/12 : TP5
- 05/12 : devoir final

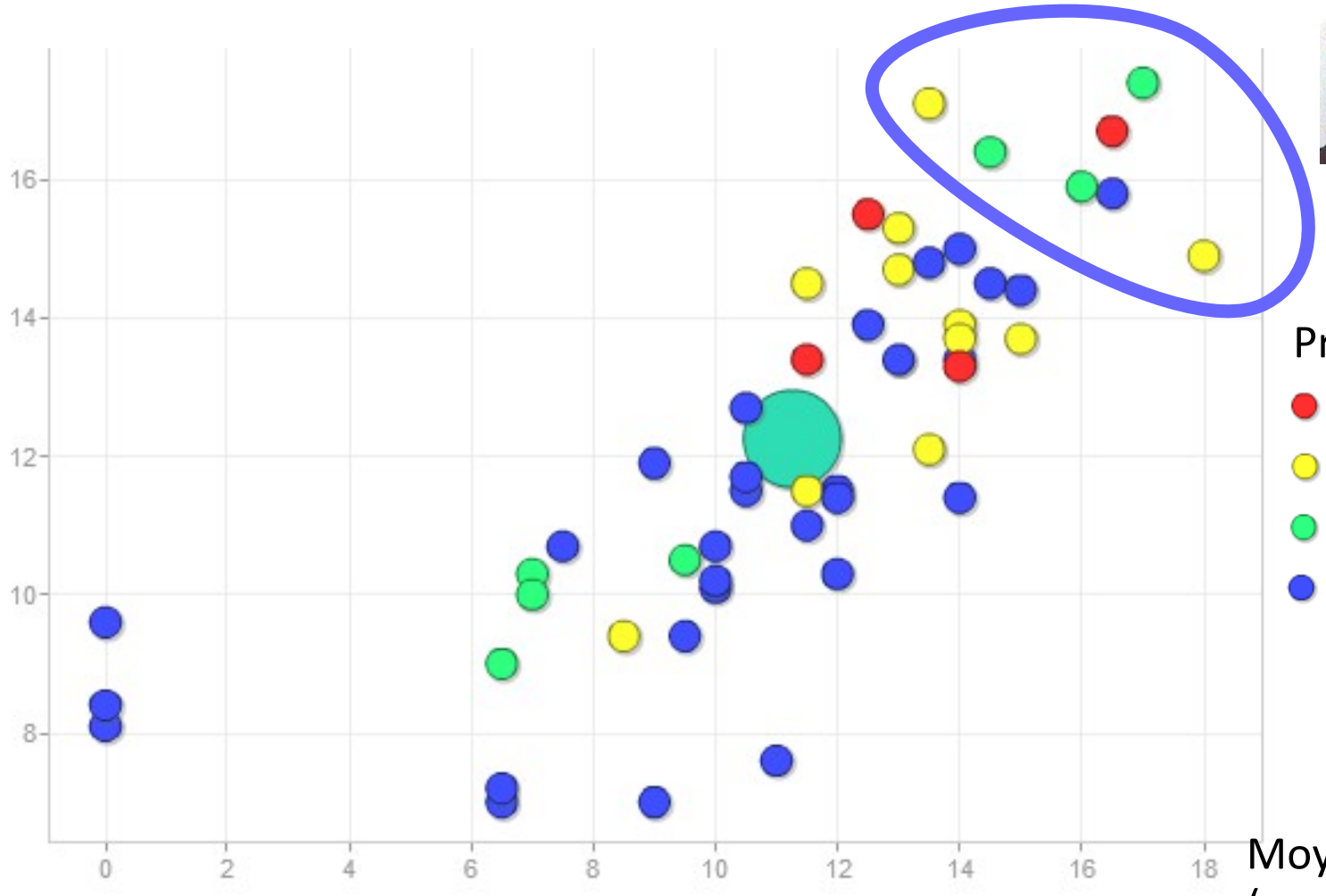
Promo 2014-2015



Organisation pratique

Moyenne M1202
(premier semestre)





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.olympe-network.com/Algo.html

Quelles compétences à la fin du semestre ?

C1) Être capable de comprendre le fonctionnement d'un algorithme :

→ C1a) en identifiant les différents éléments de base de l'algorithme

→ C1b) en simulant son comportement à l'aide d'une trace

→ C1c) en interprétant une courte description en français de ses spécifications

C2) Être capable de concevoir un algorithme pour résoudre un problème :

→ C2a) en analysant le problème :

- → pour comprendre les besoins
- → pour le découper éventuellement en sous-problèmes

→ C2b) en écrivant un algorithme correctement structuré :

- → avec des entrées et des sorties correctement définies
- → en utilisant des structures conditionnelles
- → en utilisant des répétitions d'opérations (à l'aide de boucles ou de la récursivité)
- → en faisant appel à d'autres algorithmes dont les spécifications sont connues, notamment pour interagir avec l'utilisateur
- → en découpant le code de manière modulaire en divers composants indépendants et réutilisables

C3) Être capable de comprendre le fonctionnement d'un code Java :

→ C3a) en identifiant les divers éléments de structure du code Java

→ C3b) en identifiant les éventuelles erreurs qu'il contient par un processus de débuggage

C4) Être capable d'écrire un programme Java :

→ C4a) en respectant la syntaxe Java

→ C4b) en choisissant ou en respectant des conventions de nommage appropriées

→ C4c) en testant le code obtenu (par compilation puis exécution)

Pourquoi coder / programmer ?

C’est **facile**
→ enseigné en primaire depuis peu

C’est **utile**
→ la code au service de l’esthétique et de l’expérience utilisateur sur le web

C’est **efficace**
→ « ère des données »

Ça **paye bien**
→ besoin de développeurs

Ça **permet de comprendre le monde qui nous entoure**
→ classement APB, classement des résultats Google, sélection des actualités du fil Facebook ou Twitter, voitures sans conducteur, etc.

Plan du cours 1 – Introduction aux algorithmes

- Introduction aux algorithmes
  - À 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, unités de mesure)
- 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
- Photo du résultat

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

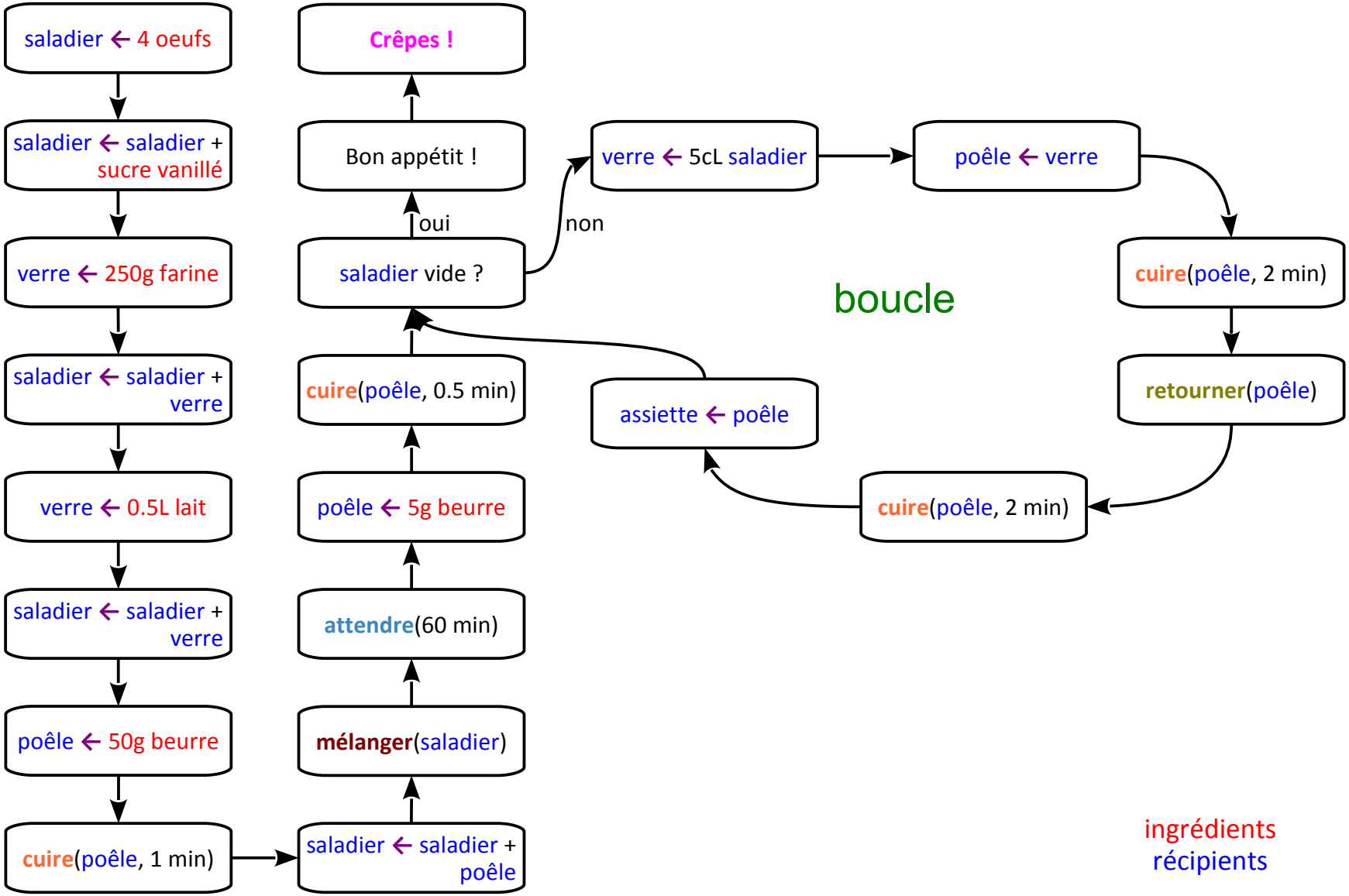
Récipients : saladier, verre mesureur, poêle, assiette

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



À 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

À 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**”

À quoi sert un algorithme ?

- À décrire les étapes de **résolution d'un problème** :

  → de façon structurée et compacte

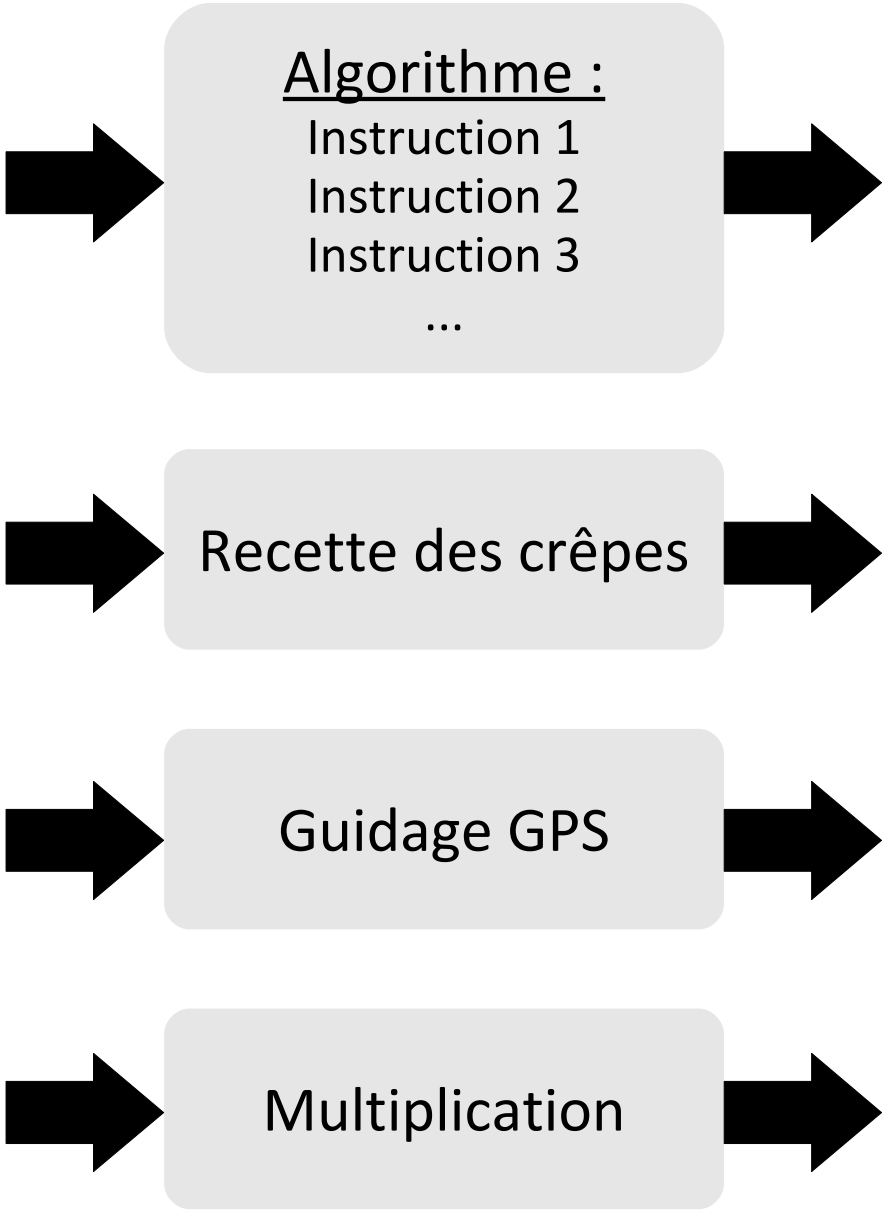
  → à partir d'opérations de base

  → indépendamment d'un langage de programmation

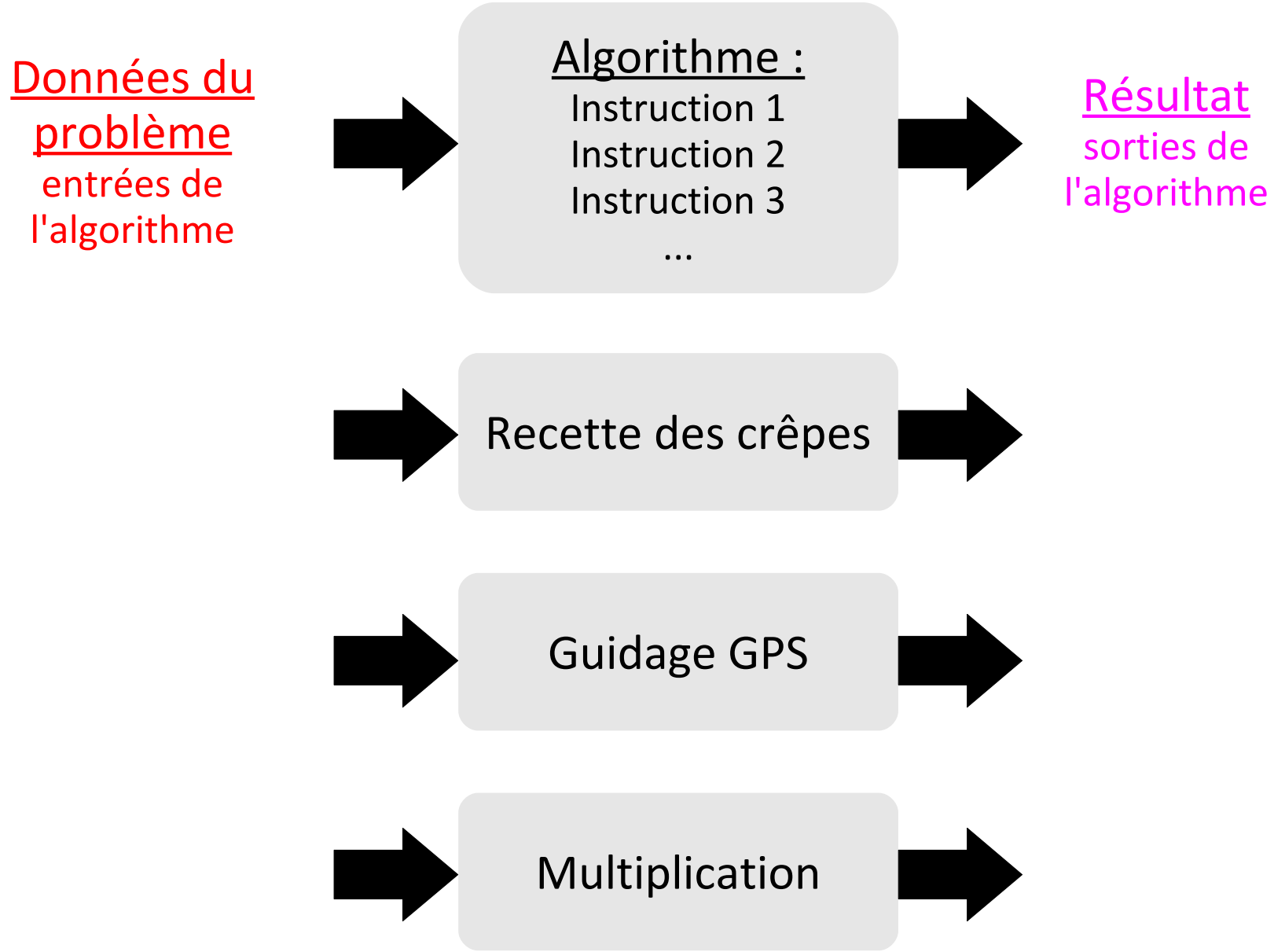
Les **données** du problème en **entrée**

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

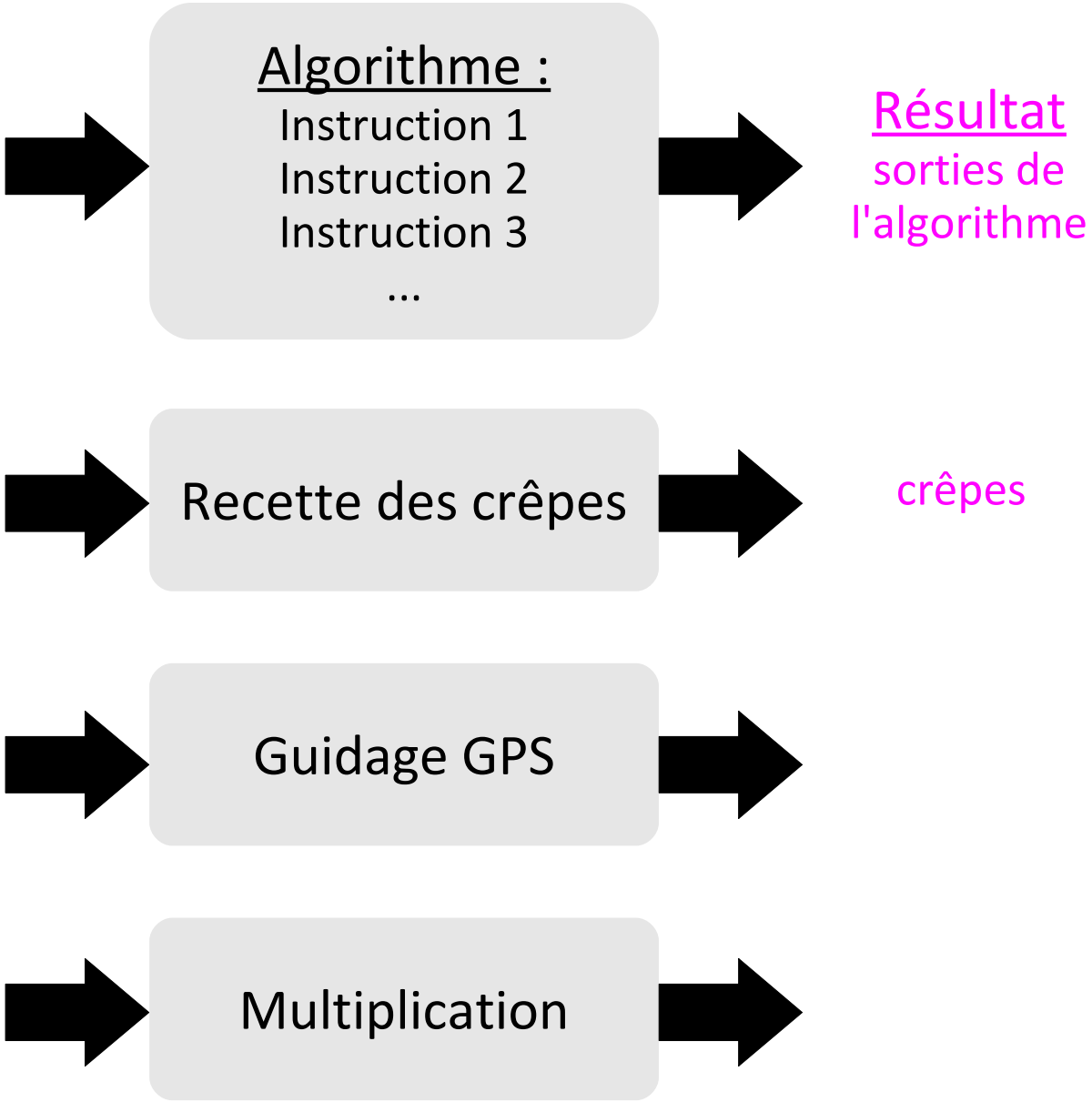
Composants d'un algorithme



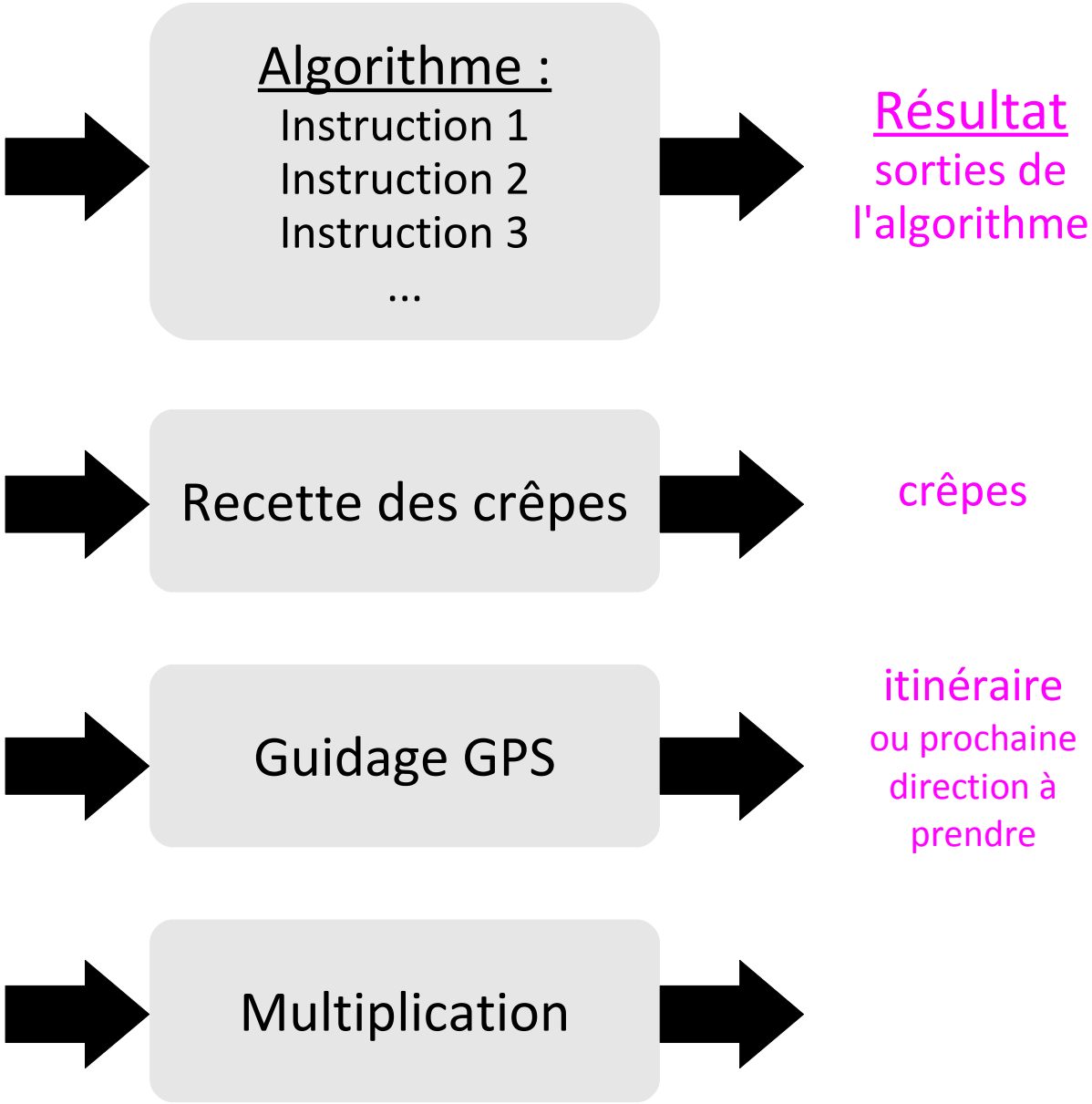
Composants d'un algorithme



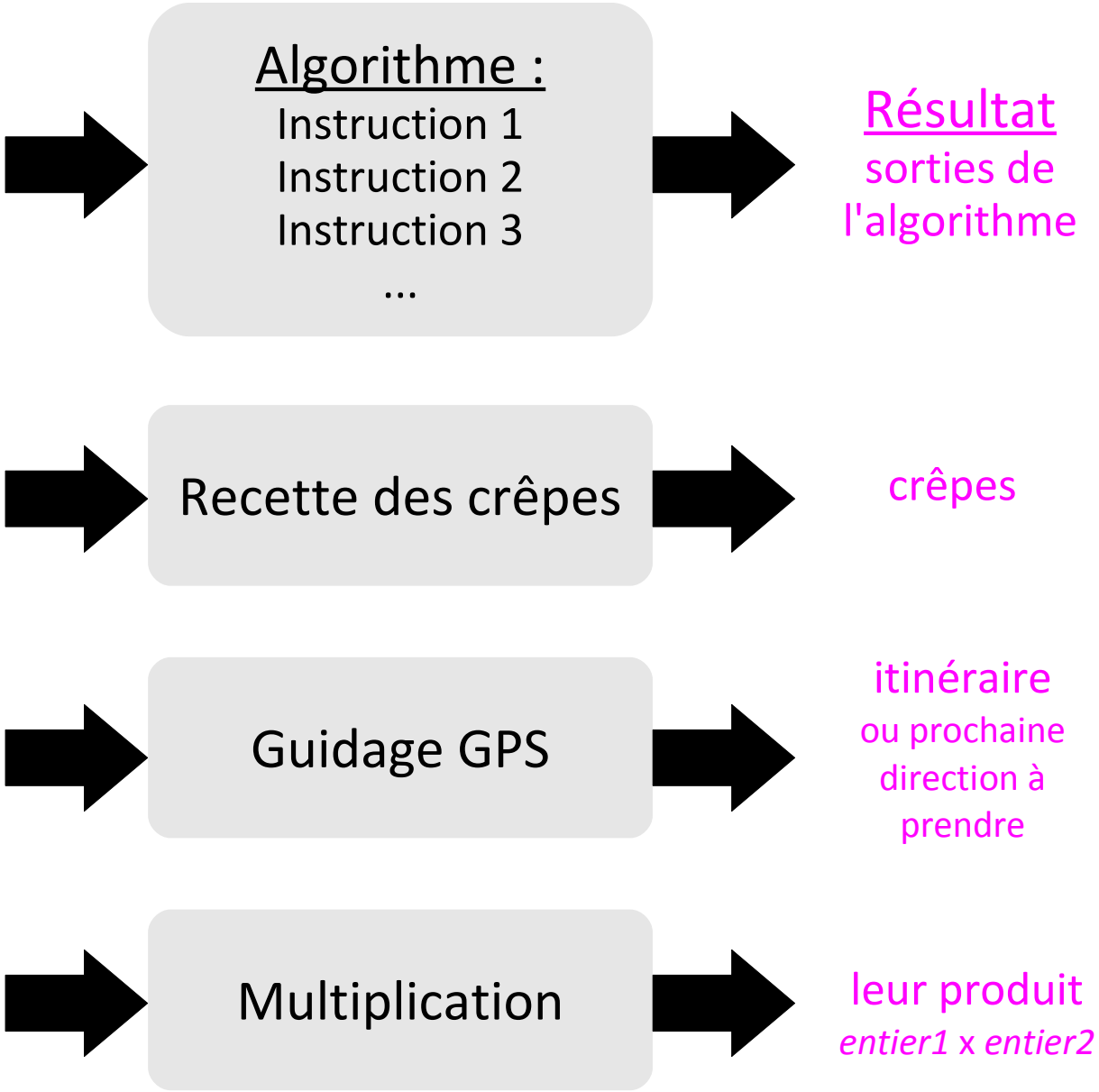
Composants d'un algorithme



Composants d'un algorithme



Composants d'un algorithme



À 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

À 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 des personnes qui l'utilisent

À 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

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

Euclide & Ada Lovelace : Wikipedia
Al-Khuwārizmī : Flickr (Heathen Dawn)

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

Euclide & Ada Lovelace : Wikipedia
Al-Khuwārizmī : Flickr (Heathen Dawn)

À 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 ordinateur** :
- 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

Euclide & Ada Lovelace : Wikipedia
Al-Khuwārizmī : Flickr (Heathen Dawn)

À 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

À 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**

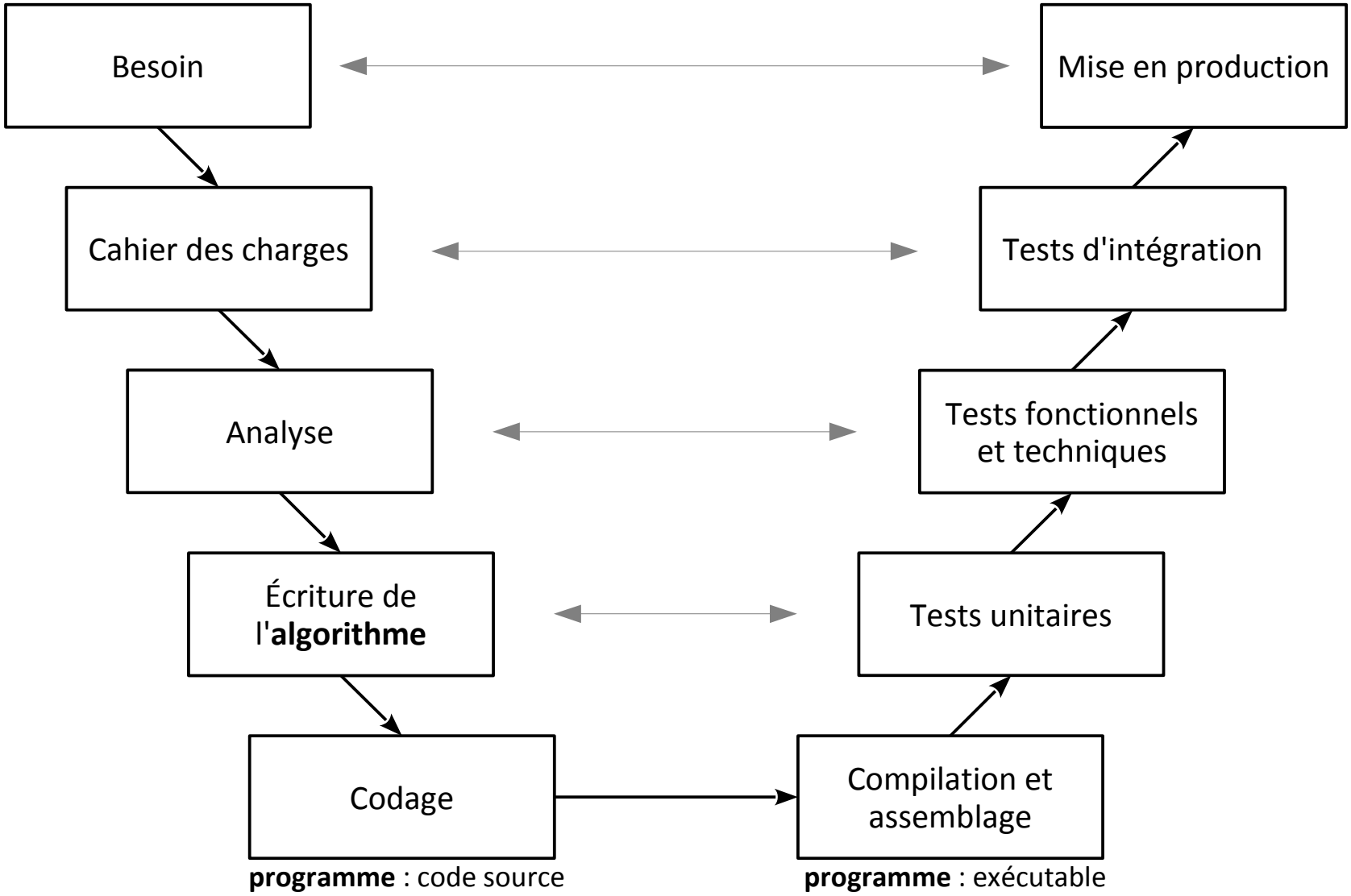
Trois **langages** abordés dans ce cours :

organigramme

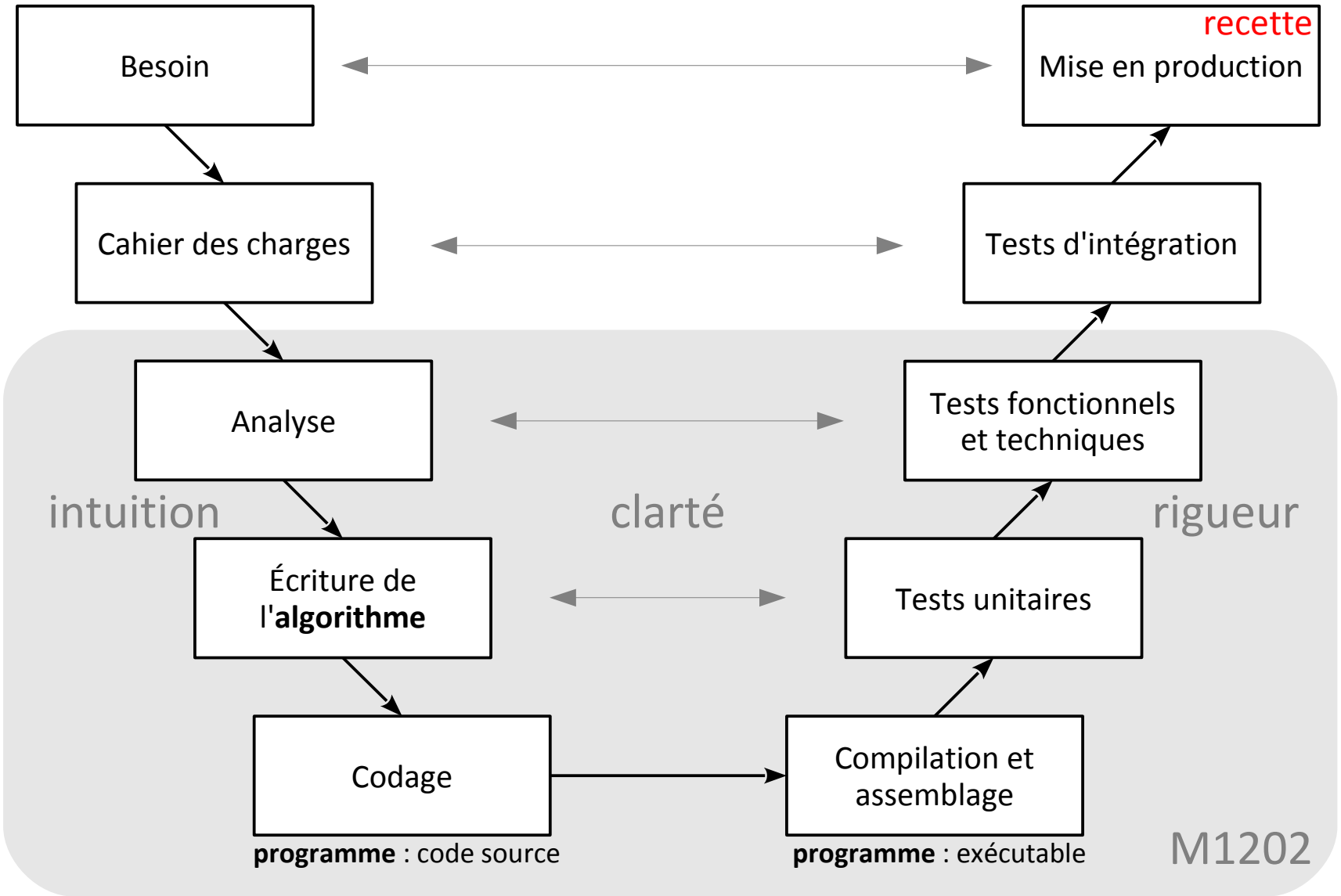
pseudo-code

Java

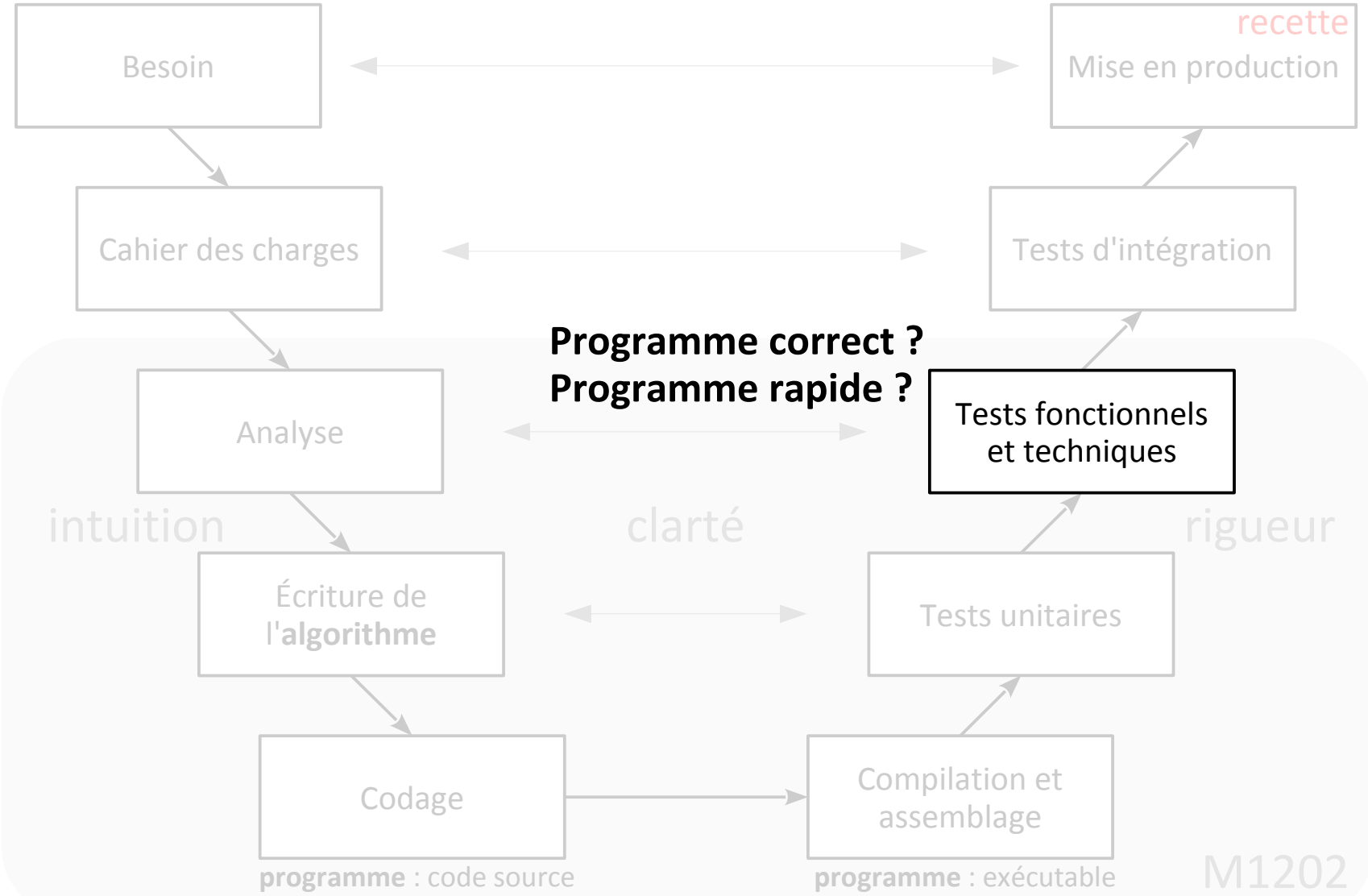
De l'algorithme au programme, le “cycle en V”



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 ?

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**

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 débuter :

- 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

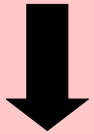
Algorithme “du repère visuel” :

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

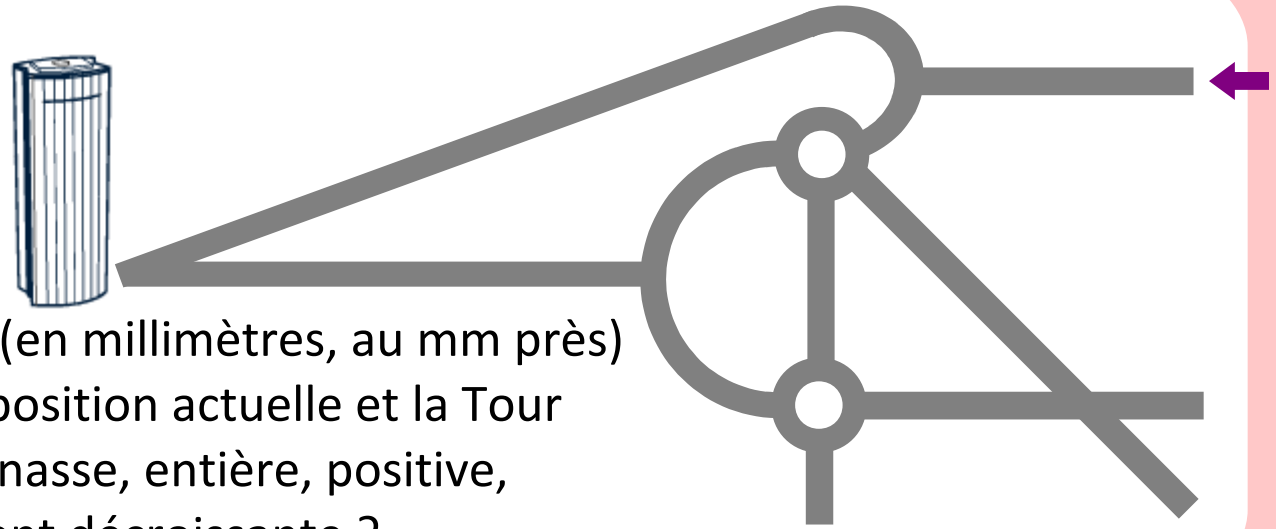
Question : l'algorithme “du repère visuel” termine ?

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 ?

Illustration : http://www.tourmontparnasse56.com

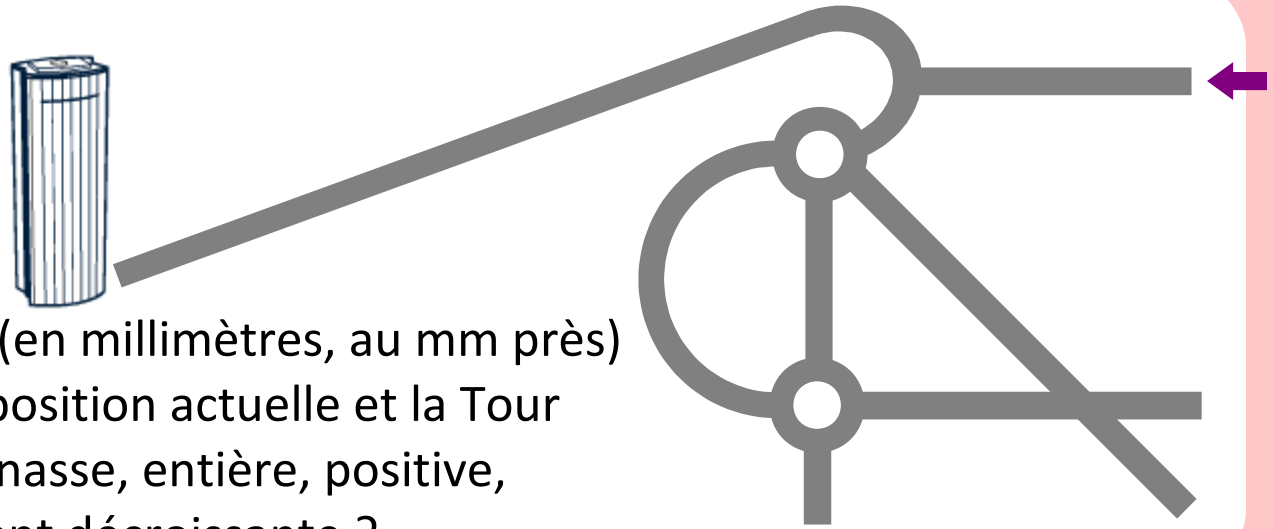
Enjeux de l'algorithmique - terminaison

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 ?

Illustration : http://www.tourmontparnasse56.com

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

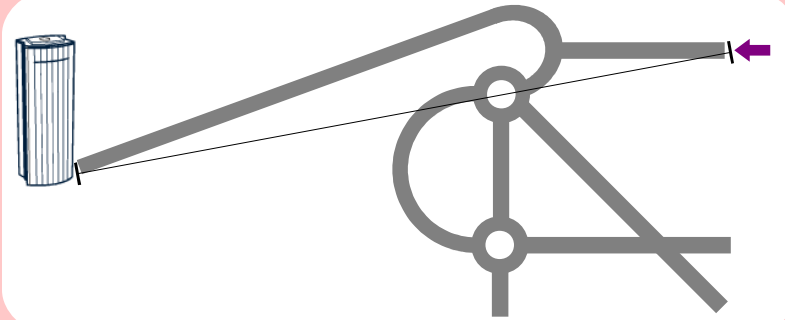
En pratique, pour débuter **:**
- vérifier sur des exemples aléatoires
- connaître les cas difficiles

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 débuter **:**
- vérifier sur des exemples aléatoires
- connaître les cas difficiles

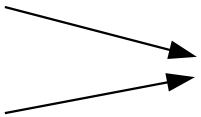


impossible de faire mieux que la ligne droite !

Quels types d'instructions ?

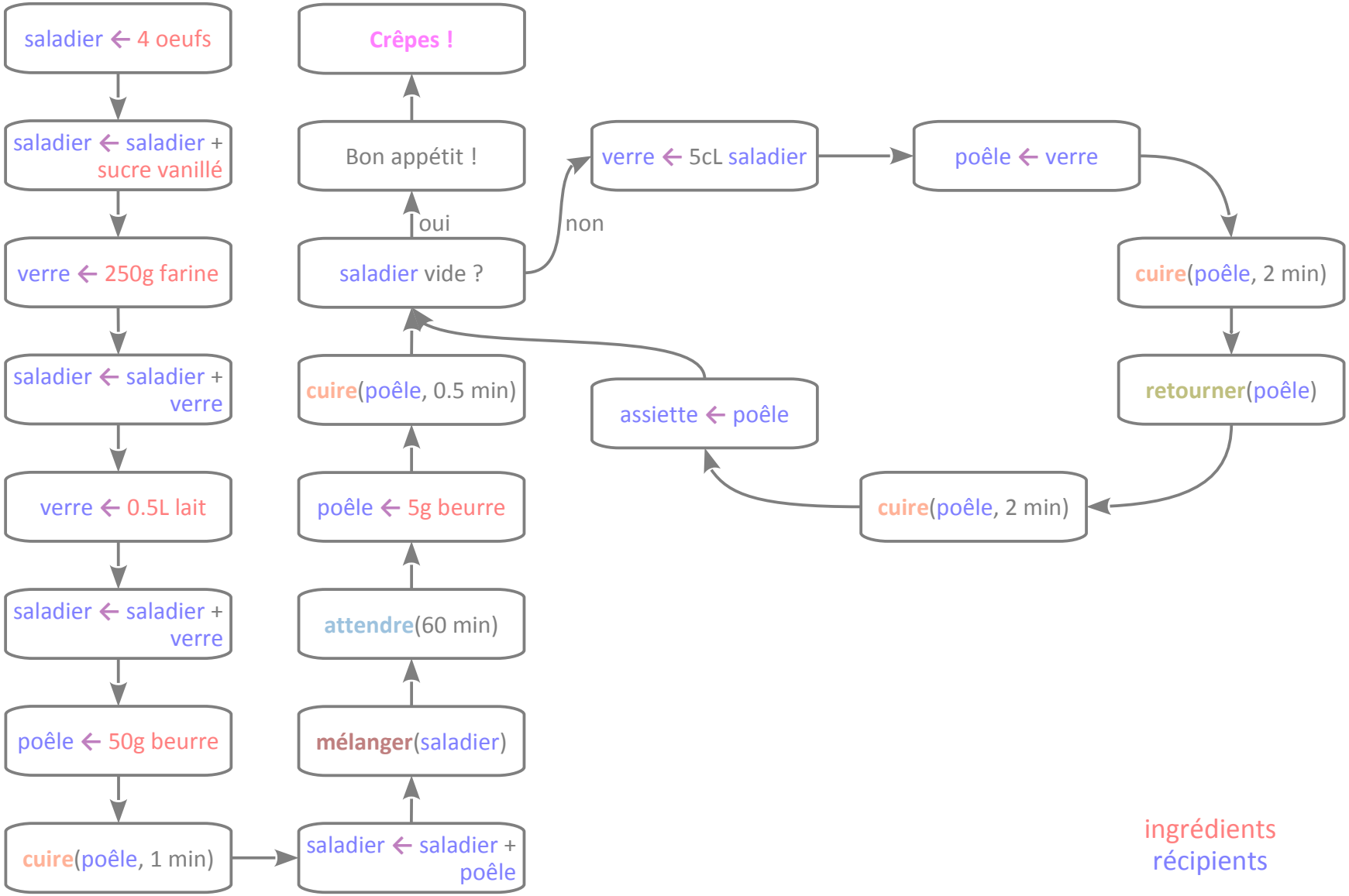
Divers types d'instructions :

- déclaration d'un algorithme
- appel d'un algorithme
- déclaration d'une variable
- affectation d'une variable
- entrées / sorties
- boucle
- test

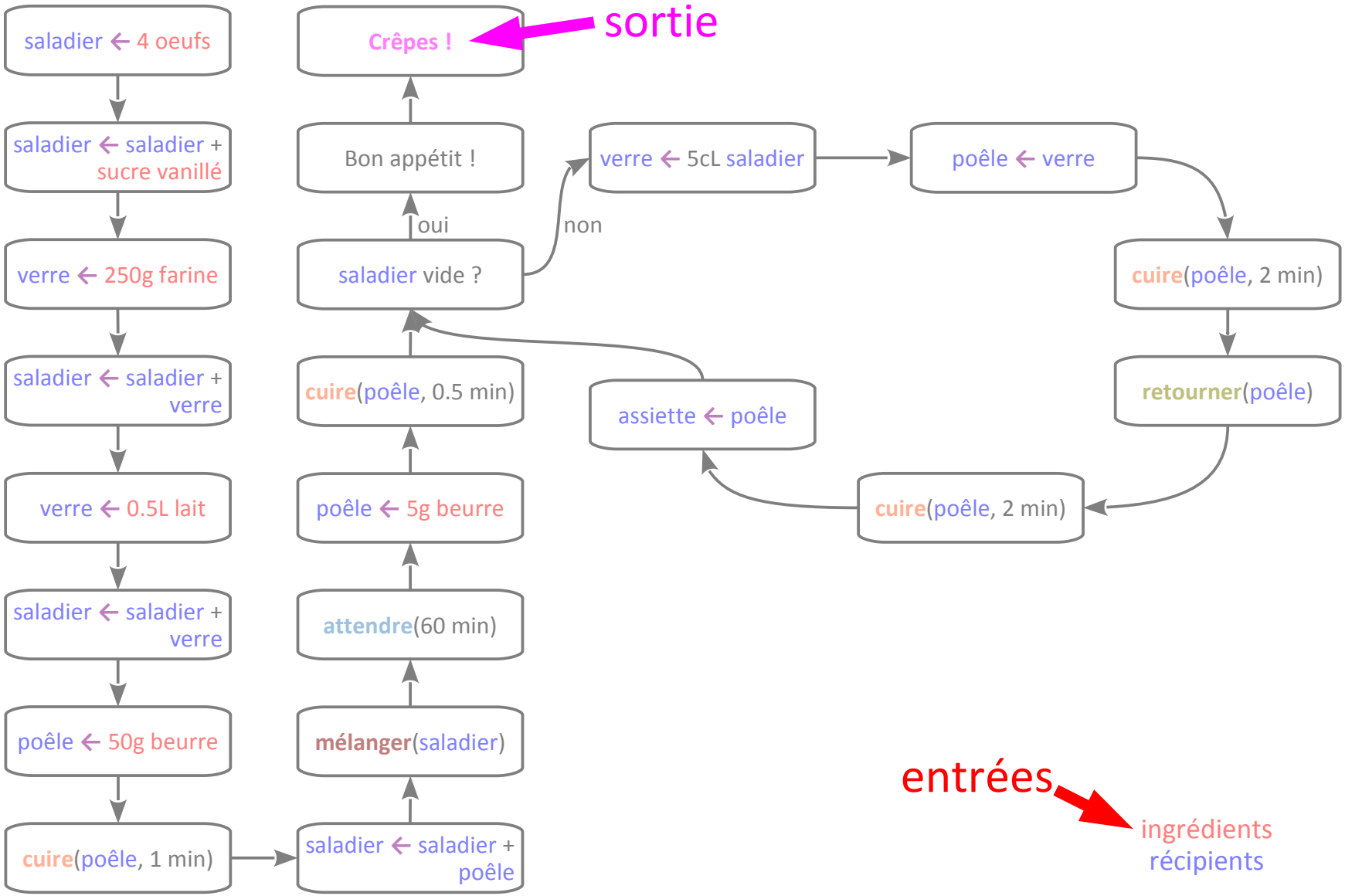


pour stocker des valeurs, des résultats intermédiaires

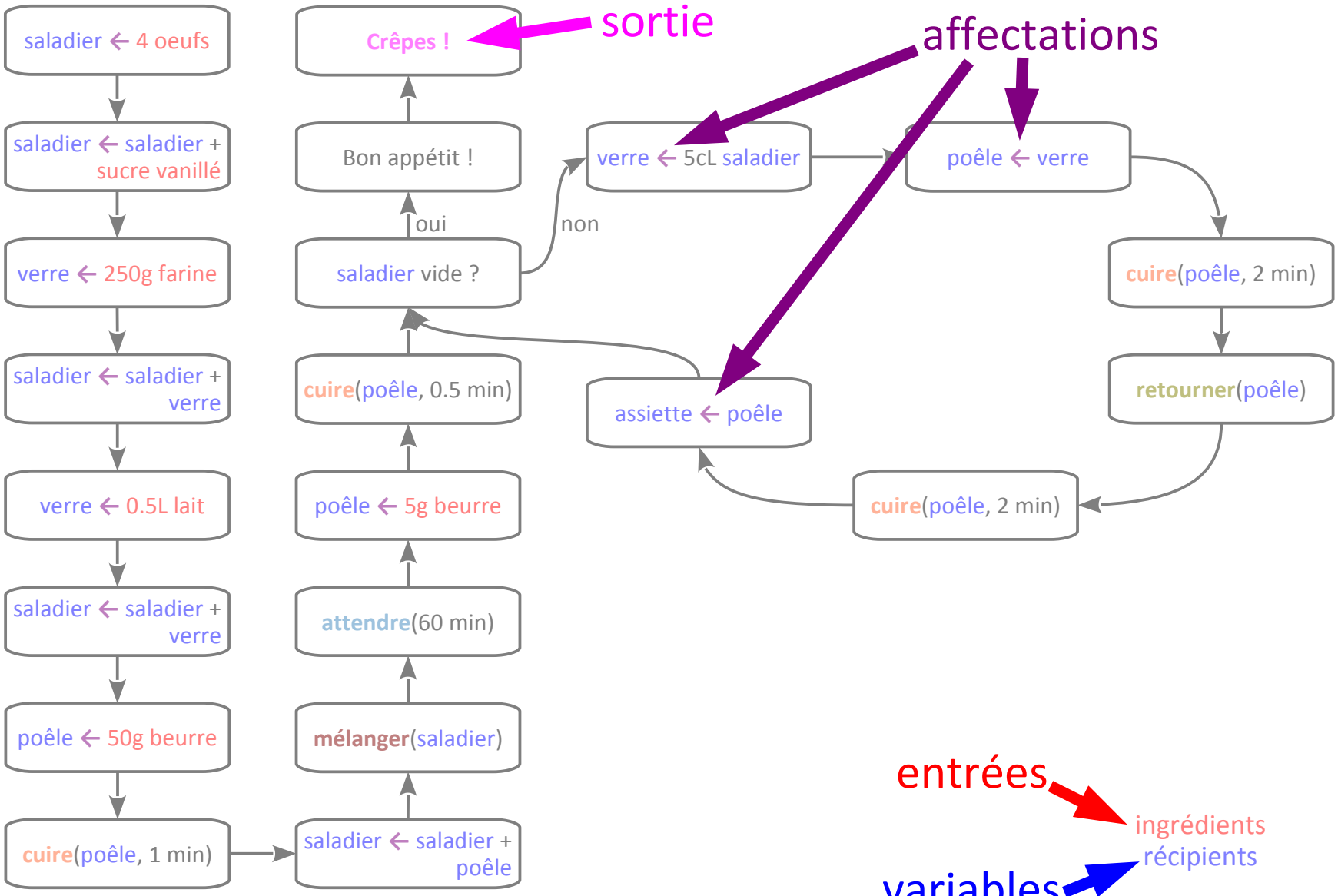
Organigramme de la recette des crêpes



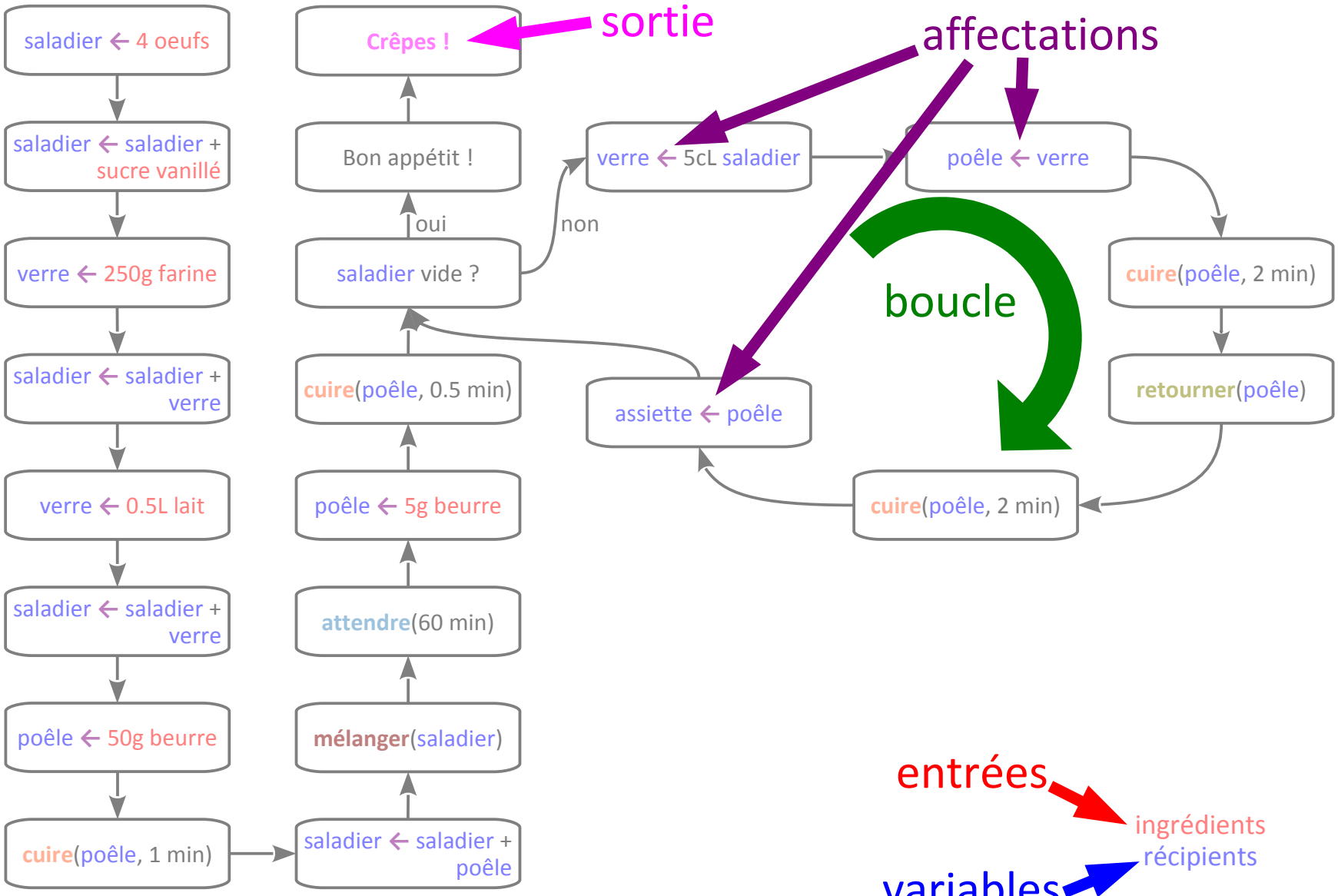
Organigramme de la recette des crêpes



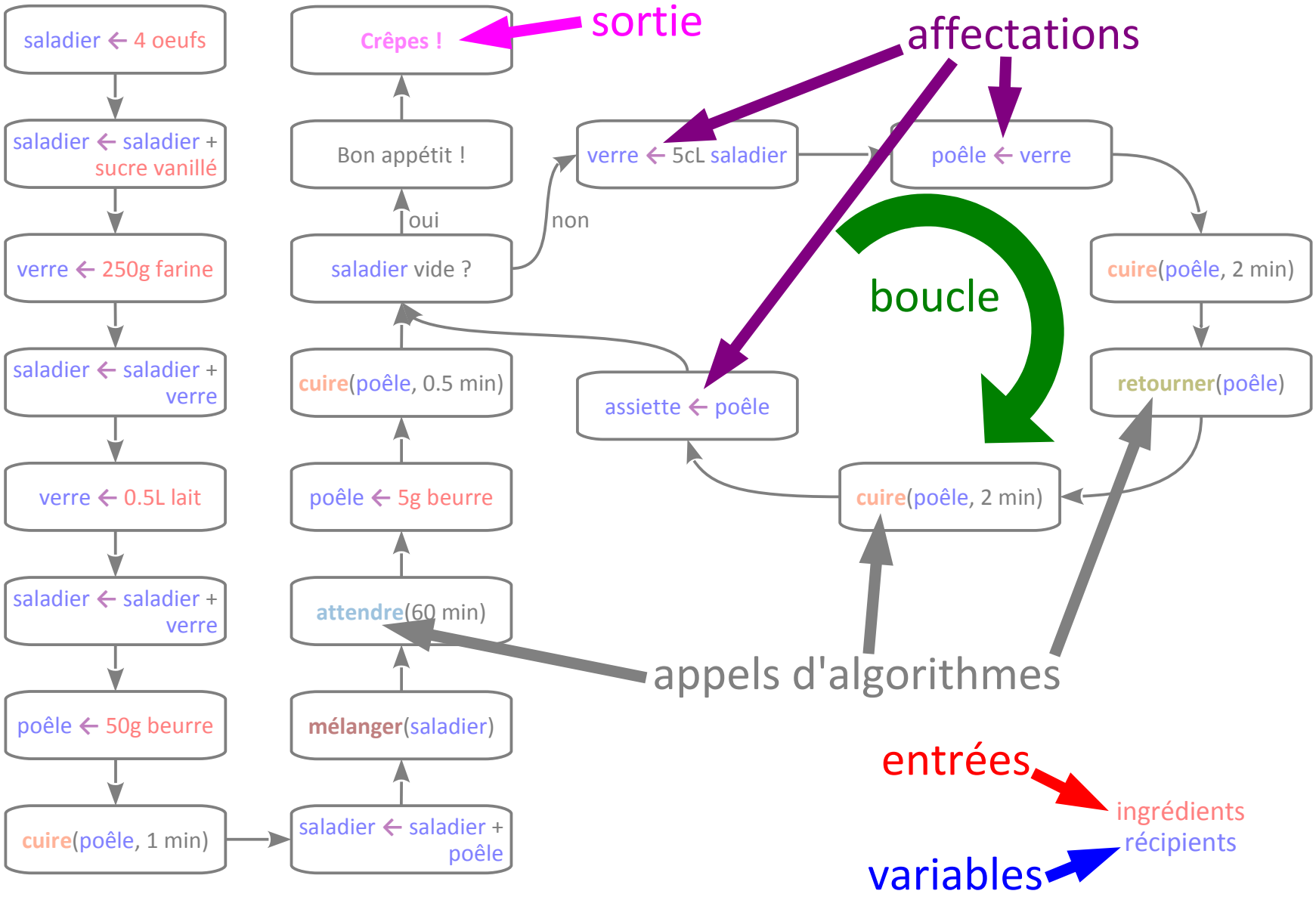
Organigramme de la recette des crêpes



Organigramme de la recette des crêpes



Organigramme de la recette des crêpes



Premier programme Java

entrées ?

sorties ?

```
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 !");
   }
}
```

Premier programme Java

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

```
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 !");
   }
}
```

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* ← 5 (pseudo-code) / `a=5` (Java) :
  - la variable *a* prend la valeur 5
  - la valeur précédente est perdue (“écrasée”)
- *a* ← *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* ← 5 (pseudo-code) / `a=5` (Java) :
  - la variable *a* prend la valeur 5
  - la valeur précédente est perdue (“écrasée”)
- *a* ← *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)

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

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...