

Puissance 4

Construire un projet

Formation NSI

Première - NSI

2022 - 2023



Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application



FIGURE 1 – Le *Puissance 4* est un jeu de stratégie en duel.

1. Type de projet

2. Cycle de vie d'un projet

3. Description des étapes

4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Proposition

Le choix du projet dépend des parties du programme déjà étudiées.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Conditions :

- ▶ Projet de première.
- ▶ Premier projet.
- ▶ Chapitres déjà étudiés :
 - ▶ constructions élémentaires : affectation, condition, boucle, fonction
 - ▶ structures de données : tableaux

Proposition

Un jeu en grille sera imposé dans ce premier projet.

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application



Démarche appliquée

1. Construction d'un premier projet avec les élèves.
2. Répartition en groupe pour un nouveau projet en autonomie.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

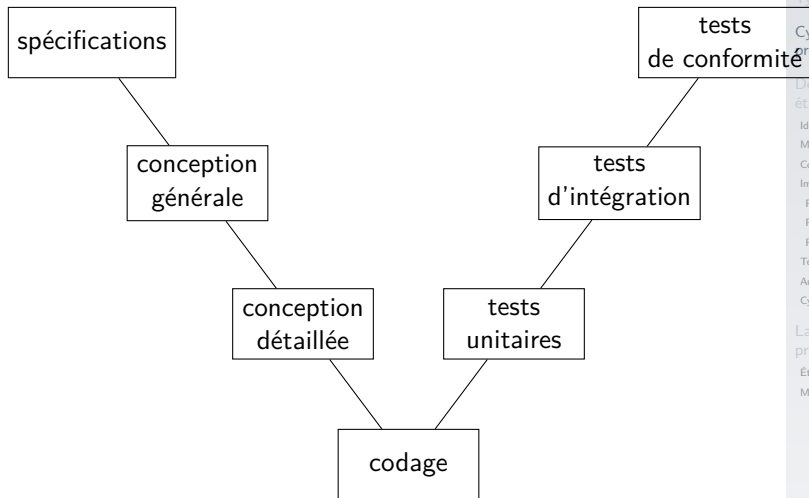
Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Cycle de vie d'un projet



Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Observation

Une grande partie du projet peut se réaliser sans machine.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Proposition

Les différentes étapes du cycle sont détaillées avec les élèves.

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
 - 3.1 Identification des besoins
 - 3.2 Modélisation générale
 - 3.3 Conception détaillée
 - 3.4 Implémentation
 - 3.5 Test unitaire
 - 3.6 Autres phases de tests
 - 3.7 Cycle en V : une réussite
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Spécifications :
règles du jeu

À retenir

Généralement le **cahier des charges** définit les contours du projet.

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Règles du puissance 4 :

- ▶ une grille de 7 colonnes et 6 lignes,
- ▶ 2 joueurs en alternance (rouge et jaune),
- ▶ gagnant : 4 pions horizontaux, verticaux ou en diagonale.

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
 - 3.1 Identification des besoins
 - 3.2 **Modélisation générale**
 - 3.3 Conception détaillée
 - 3.4 Implémentation
 - 3.5 Test unitaire
 - 3.6 Autres phases de tests
 - 3.7 Cycle en V : une réussite
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Spécifications :
règles du jeu

Conception générale :
déroulé du jeu

À retenir

Il s'agit de définir un **algorithme général** du jeu.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Activité 1 : Écrire un algorithme qui décrit le déroulement d'une partie.

Initialiser une grille vide.

Tant qu'il n'y a pas de gagnant :

- ▶ Définir le joueur en cours.
- ▶ Demander la colonne choisie et vérifier qu'elle est libre.
- ▶ Placer le jeton dans la colonne.
- ▶ Afficher la grille.
- ▶ Vérifier si le placement est gagnant :
 - ▶ si oui : partie terminée,
 - ▶ si non : recommencer un tour.

Afficher le gagnant.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
 - 3.1 Identification des besoins
 - 3.2 Modélisation générale
 - 3.3 Conception détaillée
 - 3.4 Implémentation
 - 3.5 Test unitaire
 - 3.6 Autres phases de tests
 - 3.7 Cycle en V : une réussite
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Conception détaillée

Spécifications :
règles du jeu

Conception générale :
déroulé du jeu

Conception détaillée :
découpage en fonctions
signatures des fonctions

À retenir

Il s'agit de détailler chaque étape de l'algorithme général. Dans un programme on confie chaque tâche à **une fonction**.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Initialiser une grille vide.

Tant qu'il n'y a pas de gagnant :

- ▶ **Définir** le joueur en cours.
- ▶ **Demander la colonne** choisie et **vérifier** qu'elle est libre.
- ▶ **Placer le jeton** dans la colonne.
- ▶ **Afficher** la grille.
- ▶ **Vérifier si le placement** est gagnant :
 - ▶ si oui : partie terminée,
 - ▶ si non : recommencer un tour.

Afficher le gagnant.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

`initialiser_grille`

- ▶ rôle : construire la grille du jeu. Une place vide est marquée par un zéro.
- ▶ paramètres :
 - ▶ col : entier
 - ▶ lig : entier
- ▶ renvoie un tableau de **lig** tableaux contenant chacun **col** zéros.

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Activité 2 : Déterminer une signature possible des fonctions suivantes :

- ▶ `verif_gagnant`
- ▶ `choisir_colonne`
- ▶ `est_remplie`

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
 - 3.1 Identification des besoins
 - 3.2 Modélisation générale
 - 3.3 Conception détaillée
 - 3.4 **Implémentation**
 - Programme principal
 - Fonctions
 - Partie graphique
 - 3.5 Test unitaire
 - 3.6 Autres phases de tests
 - 3.7 Cycle en V : une réussite
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

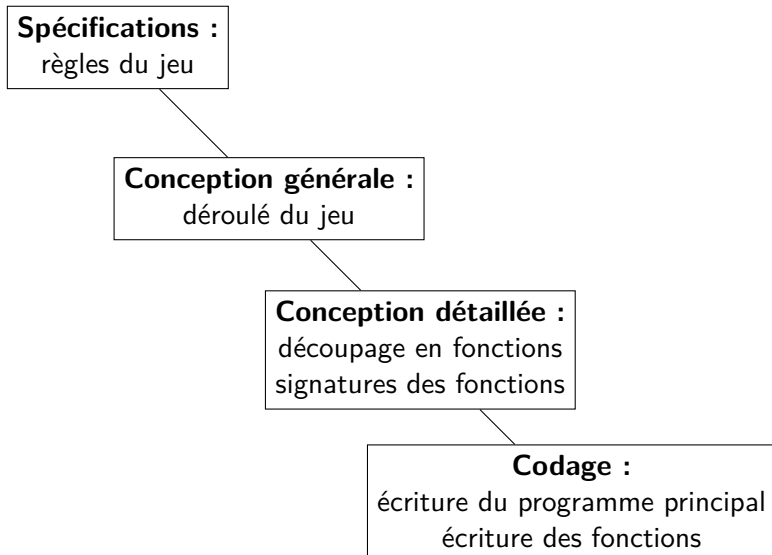
Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Implémentation - Programme principal



Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Proposition

Étudier un code du jeu quasi-complet.

Activité 3 :

1. Télécharger et extraire le dossier compressé `puissance4-annexe.zip`
2. Ouvrir le fichier `puissance4_console.py`
3. Repérer les étapes de l'algorithme général.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

```
1 grille = initialiser_grille(LARGEUR, HAUTEUR)
```

Code 1 – Initialisation

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Remarques

- ▶ Le programme principal utilise les fonctions **en respectant les signatures définies dans la conception.**

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Remarques

- ▶ Le programme principal utilise les fonctions **en respectant les signatures définies dans la conception.**
- ▶ Les fonctions sont implémentées dans d'autres fichiers puis importées dans le programme principal.

Activité 4 :

1. Ouvrir le fichier `fonctions_placement.py`
2. Compléter la fonction `initialiser_grille` en construisant la grille par compréhension.
3. Compléter la fonction `est_remplie` qui vérifie si la colonne est remplie.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Le jeu est jouable dans un terminal. Il est possible de gérer l'affichage avec une bibliothèque graphique comme `turtle`.

Activité 5 :

1. Exécuter le programme `python_console.py` pour jouer une partie dans la console.
2. Exécuter le programme `python_turtle.py` pour jouer une partie en mode graphique.
3. Comparer le code des deux programmes.

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Correction

Seuls les imports sont modifiés :

```
1 from rendu_console import *
```

Code 2 – Jouer dans la console

```
1 from rendu_turtle import *
```

Code 3 – Jouer avec la bibliothèque `turtle`

Observation

Les fonctions d'affichage possèdent la même signature.
Les implémentations sont différentes.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Proposition

Dans ce premier projet, l'utilisation d'une bibliothèque graphique est secondaire. La maîtrise des différentes étapes de construction d'un projet est l'objectif principal.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
 - 3.1 Identification des besoins
 - 3.2 Modélisation générale
 - 3.3 Conception détaillée
 - 3.4 Implémentation
 - 3.5 **Test unitaire**
 - 3.6 Autres phases de tests
 - 3.7 Cycle en V : une réussite
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

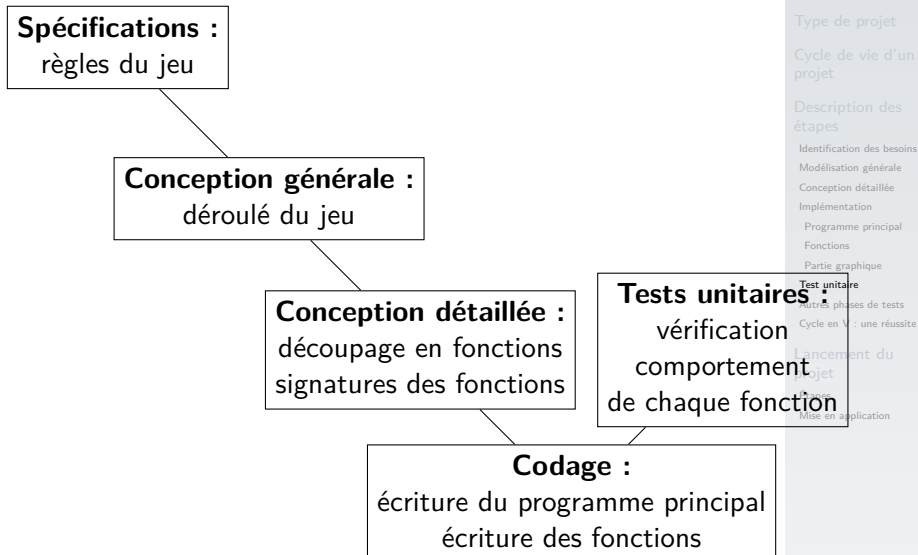
Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application



Conception détaillée :
découpage en fonctions
signatures fonctions



Tests unitaires :
vérification
comportement
de chaque fonction

À retenir

Un **test unitaire** permet de garantir le comportement d'une fonction **dans chaque cas de figure**.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Pour effectuer des tests, il faut mettre en place des situations.

Activité 6 :

1. Dans le programme principal de `fonctions_placement.py`, écrire le code suivant :

```
1 grille_test = [ [VIDE for i in range(LARGEUR)]  
2                 for j in range(HAUTEUR)  
3                 ]  
4 # rempli la première colonne  
5 for i in range(HAUTEUR):  
6     grille_test[i][0] = JAUNE  
7 # place 2 jetons dans colonne 3  
8 grille_test[5][3] = JAUNE  
9 grille_test[4][3] = JAUNE
```

2. Tester alors la fonction `est_remplie` dans deux cas de figures.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projetDescription des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

```
1  if __name__ == "__main__":
2      grille_test = [ [VIDE for i in range(LARGEUR)]
3                      for j in range(HAUTEUR) ]
4
5      # rempli la première colonne
6      for i in range(HAUTEUR):
7          grille_test[i][0] = JAUNE
8      # place 2 jetons dans colonne 3
9      grille_test[5][3] = JAUNE
10     grille_test[4][3] = JAUNE
11
12     print( est_remplie(grille_test, 0) )
13     print( est_remplie(grille_test, 3) )
```

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
 - 3.1 Identification des besoins
 - 3.2 Modélisation générale
 - 3.3 Conception détaillée
 - 3.4 Implémentation
 - 3.5 Test unitaire
 - 3.6 **Autres phases de tests**
 - 3.7 Cycle en V : une réussite
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

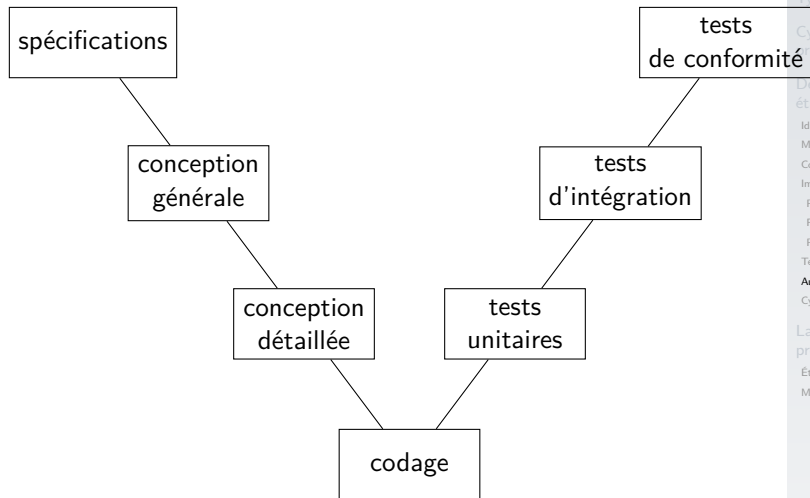
Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Autres phases de tests



1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
 - 3.1 Identification des besoins
 - 3.2 Modélisation générale
 - 3.3 Conception détaillée
 - 3.4 Implémentation
 - 3.5 Test unitaire
 - 3.6 Autres phases de tests
 - 3.7 Cycle en V : une réussite
4. Lancement du projet

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

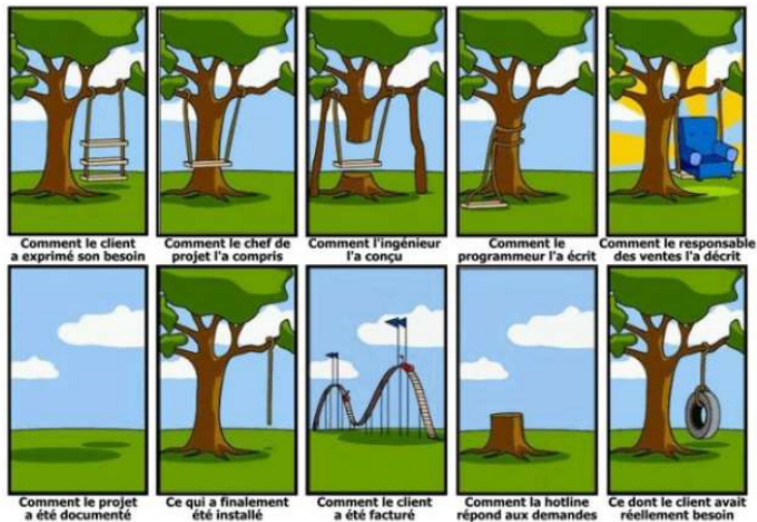
Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Cycle en V : une réussite



Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
4. Lancement du projet
 - 4.1 Étapes
 - 4.2 Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Lancement du projet - Étapes

- ▶ Imposer le choix :
 - ▶ Morpion
 - ▶ ToutÉteint
 - ▶ Démineur (simplifié)

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Lancement du projet - Étapes

- ▶ Imposer le choix :
 - ▶ Morpion
 - ▶ ToutÉteint
 - ▶ Démineur (simplifié)
- ▶ Respecter les étapes du cycle de vie d'un projet.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

Lancement du projet - Étapes

- ▶ Imposer le choix :
 - ▶ Morpion
 - ▶ ToutÉteint
 - ▶ Démineur (simplifié)
- ▶ Respecter les étapes du cycle de vie d'un projet.
- ▶ Formaliser la répartition des tâches.

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application

1. Type de projet
2. Cycle de vie d'un projet
3. Description des étapes
4. Lancement du projet
 - 4.1 Étapes
 - 4.2 Mise en application

Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Mise en application

Tout Éteint

Spécifications :

- ▶ une grille 5×5
- ▶ 1 joueur
- ▶ certaines cases allumées d'autres éteintes
- ▶ un clic sur une case allumée l'éteint et inverse les autres autour (N, S, E, O).
- ▶ un clic sur une case éteinte l'allume et inverse les autres autour (N, S, E, O).

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

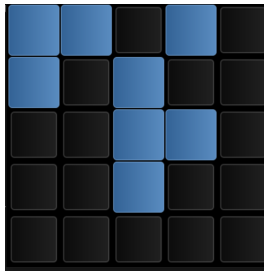
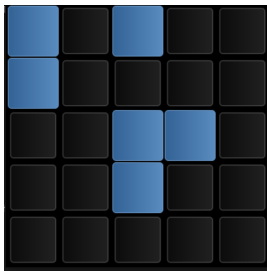
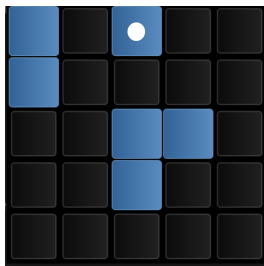
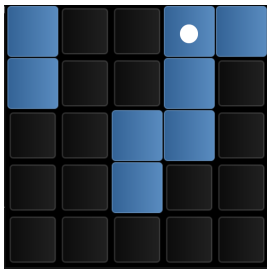
Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application



Type de projet

Cycle de vie d'un projet

Description des étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du projet

Étapes

Mise en application

Une modélisation générale possible.

- ▶ **Initialiser** la grille
- ▶ Tant qu'il n'y a pas de **gagnant**
 - ▶ **Afficher** la grille
 - ▶ **Demander** les coordonnées au joueur
 - ▶ Si les coordonnées sont **valides**, **inverser** les lumières

Type de projet

Cycle de vie d'un
projet

Description des
étapes

Identification des besoins

Modélisation générale

Conception détaillée

Implémentation

Programme principal

Fonctions

Partie graphique

Test unitaire

Autres phases de tests

Cycle en V : une réussite

Lancement du
projet

Étapes

Mise en application