

Projet d'application : P4++

Généré par Doxygen 1.10.0

1	ProjetApplicationConceptionLogicielle	1
1.1	Modules externes utilisés :	1
1.2	Installation	1
1.3	Installation bis	1
1.4	Lancement	2
1.5	Fonctionnalités	2
1.5.1	Algorithmie	2
1.5.2	Interface graphique	2
1.5.3	Personnalisation	2
1.5.4	Bonus	3
1.6	Explication du code	3
1.6.1	Documentation	3
1.6.2	Convention de nommage	3
1.6.3	Améliorations du code envisagées	3
2	Liste des choses à faire	5
3	Liste des tests	7
4	Index des espaces de nommage	9
4.1	Liste des paquetages	9
5	Documentation des espaces de nommage	11
5.1	Référence de l'espace de nommage main	11
5.1.1	Description détaillée	11
5.1.2	Documentation des fonctions	11
5.1.2.1	main()	11
5.2	Référence de l'espace de nommage src	12
5.3	Référence de l'espace de nommage src.controller	12
5.4	Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_main	12
5.4.1	Description détaillée	12
5.4.2	Documentation des fonctions	13
5.4.2.1	cm_ended_game()	13
5.4.2.2	cm_info()	13
5.4.2.3	cm_init()	13
5.4.2.4	cm_menu()	13
5.4.2.5	cm_page_accueil()	14
5.4.2.6	cm_page_bonus()	14
5.4.2.7	cm_page_parameters()	15
5.4.2.8	cm_page_play()	15
5.4.2.9	cm_quit()	16
5.4.2.10	cm_update()	16
5.4.2.11	cm_warning()	16
5.5	Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_pageAccueil	16

5.5.1 Description détaillée	16
5.5.2 Documentation des fonctions	17
5.5.2.1 cpa_init()	17
5.5.2.2 cpa_play()	17
5.6 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_PageBonus	17
5.6.1 Description détaillée	18
5.6.2 Documentation des fonctions	18
5.6.2.1 cpb_get_bonuses()	18
5.6.2.2 cpb_get_chosen_bonus()	18
5.6.2.3 cpb_init()	18
5.6.2.4 cpb_show_bonus_description()	19
5.6.2.5 cpb_valider_bonus()	19
5.7 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_pageJeu	19
5.7.1 Description détaillée	20
5.7.2 Documentation des fonctions	20
5.7.2.1 cpj_bot_play()	20
5.7.2.2 cpj_draw_grid()	21
5.7.2.3 cpj_hover()	22
5.7.2.4 cpj_info_turn()	22
5.7.2.5 cpj_init()	23
5.7.2.6 cpj_play()	24
5.7.2.7 cpj_put_coin()	25
5.7.2.8 cpj_quit()	25
5.7.2.9 cpj_redo()	26
5.7.2.10 cpj_undo()	26
5.7.2.11 cpj_update()	26
5.7.2.12 cpj_update_coin()	27
5.7.2.13 cpj_update_grid()	27
5.7.2.14 cpj_use_bonus()	28
5.8 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_pageParametres	29
5.8.1 Description détaillée	30
5.8.2 Documentation des fonctions	30
5.8.2.1 cpp_askcolor()	30
5.8.2.2 cpp_custom_load()	30
5.8.2.3 cpp_custom_reset()	31
5.8.2.4 cpp_custom_save()	31
5.8.2.5 cpp_init()	31
5.8.2.6 cpp_settings_load()	32
5.8.2.7 cpp_settings_reset()	33
5.8.2.8 cpp_settings_save()	33
5.9 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre	33
5.10 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre.bonus	34

5.10.1 Description détaillée	34
5.10.2 Documentation des fonctions	34
5.10.2.1 p4b_flip_grid()	34
5.10.2.2 p4b_invert_grid()	35
5.10.2.3 p4b_no_bonus()	35
5.10.2.4 p4b_random_placement()	35
5.10.2.5 p4b_remove_full_line()	36
5.10.2.6 p4b_use_min_max()	36
5.11 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre.gestionPartie	36
5.11.1 Description détaillée	37
5.11.2 Documentation des fonctions	37
5.11.2.1 gp_choose_bonus()	37
5.11.2.2 gp_gestion_partie()	38
5.11.2.3 gp_get_player_choice()	39
5.11.2.4 gp_handle_bot_turn()	39
5.11.2.5 gp_handle_player_turn()	40
5.11.2.6 gp_handle_undo_redo()	41
5.11.2.7 gp_handle_victory()	41
5.11.2.8 gp_show_rules()	42
5.11.2.9 gp_start_game()	42
5.11.2.10 gp_use_bonus()	42
5.12 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre.grid	43
5.12.1 Description détaillée	43
5.12.2 Documentation des fonctions	43
5.12.2.1 gr_apply_gravity()	43
5.12.2.2 gr_init_grille()	44
5.12.2.3 gr_print_grille()	44
5.12.2.4 gr_reset_grille()	45
5.13 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre.puissanceQuatre	45
5.13.1 Description détaillée	46
5.13.2 Documentation des fonctions	46
5.13.2.1 pq_ajout_piece()	46
5.13.2.2 pq_find_hole()	47
5.13.2.3 pq_minmax()	48
5.13.2.4 pq_partie_finie()	49
5.13.2.5 pq_redo()	50
5.13.2.6 pq_undo()	50
5.13.2.7 pq_verif_colonne()	51
5.13.2.8 pq_victoire()	51
5.13.2.9 pq_victoire_colonne()	52
5.13.2.10 pq_victoire_diago()	53
5.13.2.11 pq_victoire_ligne()	54

5.14 Référence de l'espace de nommage src.utils	55
5.15 Référence de l'espace de nommage src.utils.bonus_utils	55
5.15.1 Description détaillée	55
5.15.2 Documentation des fonctions	56
5.15.2.1 bu_format_bonus_name()	56
5.15.2.2 bu_get_bonus_description()	56
5.15.2.3 bu_get_bonus_name()	56
5.15.2.4 bu_get_bonuses()	56
5.15.2.5 bu_unformat_bonus_name()	57
5.16 Référence de l'espace de nommage src.utils.colors_utils	57
5.16.1 Description détaillée	57
5.16.2 Documentation des fonctions	58
5.16.2.1 cu_colors_too_close()	58
5.16.2.2 cu_hex_to_rgb()	58
5.16.2.3 cu_reduce_hue()	59
5.16.2.4 cu_rgb_distance()	59
5.16.2.5 cu_rgb_to_hex()	60
5.17 Référence de l'espace de nommage src.utils.widget_utils	60
5.17.1 Description détaillée	61
5.17.2 Documentation des fonctions	61
5.17.2.1 wu_get_font_size()	61
5.17.2.2 wu_get_font_size_window()	61
5.17.2.3 wu_get_grid_size()	62
5.17.2.4 wu_get_screen_size()	62
5.18 Référence de l'espace de nommage src.view	63
5.19 Référence de l'espace de nommage src.view.view_main	63
5.19.1 Description détaillée	64
5.19.2 Documentation des fonctions	64
5.19.2.1 vm_init()	64
5.19.2.2 vm_menu()	64
5.19.2.3 vm_message_game_ended()	64
5.19.2.4 vm_message_info()	65
5.19.2.5 vm_message_warning()	65
5.19.2.6 vm_quit()	65
5.19.2.7 vm_remove_frame()	65
5.19.2.8 vm_update()	66
5.20 Référence de l'espace de nommage src.view.view_pageAccueil	66
5.20.1 Description détaillée	66
5.20.2 Documentation des fonctions	66
5.20.2.1 vpa_destroy()	66
5.20.2.2 vpa_init()	67
5.21 Référence de l'espace de nommage src.view.view_pageBonus	67

5.21.1 Description détaillée	67
5.21.2 Documentation des fonctions	67
5.21.2.1 vpb_get_bonus()	67
5.21.2.2 vpb_get_frame()	68
5.21.2.3 vpb_init()	68
5.21.2.4 vpb_show_bonus_description()	68
5.22 Référence de l'espace de nommage src.view.view_pageJeu	69
5.22.1 Description détaillée	69
5.22.2 Documentation des fonctions	70
5.22.2.1 vpj_bonus_activation()	70
5.22.2.2 vpj_bot_turn()	70
5.22.2.3 vpj_destroy()	70
5.22.2.4 vpj_disable_bonus()	71
5.22.2.5 vpj_draw_grid()	71
5.22.2.6 vpj_get_frame()	71
5.22.2.7 vpj_get_grid_cell()	71
5.22.2.8 vpj_init_page_jeu()	72
5.22.2.9 vpj_reset_hover()	72
5.22.2.10 vpj_set_info()	73
5.22.2.11 vpj_show_coin()	73
5.22.2.12 vpj_show_hover()	73
5.23 Référence de l'espace de nommage src.view.view_pageParametres	74
5.23.1 Description détaillée	75
5.23.2 Documentation des fonctions	75
5.23.2.1 vpp_askcolor()	75
5.23.2.2 vpp_get_bot_color()	75
5.23.2.3 vpp_get_difficulty()	76
5.23.2.4 vpp_get_grid_color()	76
5.23.2.5 vpp_get_joueur_color()	76
5.23.2.6 vpp_get_nb_columns()	77
5.23.2.7 vpp_get_nb_jetons()	77
5.23.2.8 vpp_get_nb_rows()	77
5.23.2.9 vpp_init()	77
5.23.2.10 vpp_init_custom()	78
5.23.2.11 vpp_init_settings()	79
5.23.2.12 vpp_reset_customs()	79
5.23.2.13 vpp_reset_settings()	80
5.23.2.14 vpp_set_bot_color()	80
5.23.2.15 vpp_set_difficulty()	81
5.23.2.16 vpp_set_grid_color()	81
5.23.2.17 vpp_set_joueur_color()	82
5.23.2.18 vpp_set_nb_columns()	83

5.23.2.19 vpp_set_nb_jetons()	83
5.23.2.20 vpp_set_nb_rows()	84
5.24 Référence de l'espace de nommage tests	85
5.25 Référence de l'espace de nommage tests.test_grid	85
5.25.1 Description détaillée	85
5.25.2 Documentation des fonctions	85
5.25.2.1 tg_init_grille()	85
5.25.2.2 tg_test_all()	86
5.26 Référence de l'espace de nommage tests.test_puissanceQuatre	86
5.26.1 Description détaillée	87
5.26.2 Documentation des fonctions	87
5.26.2.1 tp_ajout_piece()	87
5.26.2.2 tp_test_all()	87
5.26.2.3 tp_verif_colonne()	88
5.26.2.4 tp_victoire_colonne()	89
5.26.2.5 tp_victoire_diago()	89
5.26.2.6 tp_victoire_ligne()	90
Index	91

Chapitre 1

ProjetApplicationConceptionLogicielle

Lors de ce projet, nous devons réaliser un puissance 4. Cependant, ce puissance 4 sera amélioré, les joueurs pourront changer la taille de la grille et le nombre de jetons requis pour gagner.

De plus, le joueur aura des bonus permettant de renverser la partie ou de se donner un avantage, par exemple, il pourra avoir une bombe pour supprimer une ligne ou une colonne, ou alors retourner la grille. Nous allons aussi apporter de la personnalisation au joueur, il pourra changer la couleur des jetons et de la grille.

Ce projet se divise en trois parties : l'algorithmie, le génie logiciel ainsi que la réalisation de l'interface graphique. Ces trois parties sont essentielles à ce projet.

1.1 Modules externes utilisés :

- `Numpy`
- `Inspect`
- `Tkinter`
- `Argparse`

1.2 Installation

- Pour installer le jeu, il suffit de cloner le dépôt git avec la commande
- suivante :
`git clone https://github.com/matteolanglois/projetApplicationConceptionLogicielle.git`
- Ensuite, il faut se placer dans le dossier du jeu :
`cd projetApplicationConceptionLogicielle`
- Enfin, il faut installer les modules externes utilisés :
`pip3 install -r requirements.txt`

1.3 Installation bis

- Après avoir cloné le dépôt git et vous être placé dans le dossier du jeu, il est possible d'exécuter le fichier `install.bat` (si vous êtes sous windows) ou `install.sh` (si vous êtes sous linux)
- Ce fichier va installer les modules externes utilisés et lancer le jeu.

1.4 Lancement

- Pour lancer le jeu, il suffit de lancer le fichier `main.py` avec `python3`.
 - Si vous lancez le jeu avec l'argument `'-cli'`, le jeu se lancera en ligne de commande.
 - Si vous lancez le jeu sans argument, le jeu se lancera avec l'interface graphique.
-

1.5 Fonctionnalités

1.5.1 Algorithmie

- [x] Vérification de la victoire
- [x] Vérification de la jouabilité
- [x] Algorithme MinMax
- [x] Ajout de pièce
- [x] Algorithme de gestion de partie en ligne de commande
- [x] Implémentation du undo/redo
- [x] Gestion d'une partie en ligne commande

1.5.2 Interface graphique

- [x] Page d'accueil
- [x] Page de paramètres
- [x] Sauvegarde des paramètres
- [x] Page de jeu
- [x] Affichage de la grille
- [x] Affichage des jetons
- [x] Utilisation des bonus
- [x] Affichage de la victoire/Défaite
- [x] Affichage du tour du joueur
- [x] Taille de l'interface qui s'adapte en fonction de la résolution de l'écran
- [] Affichage de conseils
- [] Changer la taille la police des menus
- [] Interface agréable en plein écran
- [] Feedback lors de l'utilisation du bonus
- [] Interface responsive

1.5.3 Personnalisation

- [x] Personnalisation des jetons
- [x] Personnalisation de la couleur de la grille
- [x] Personnalisation de la taille de la grille
- [x] Personnalisation du nombre de jetons à aligner pour gagner
- [x] Personnalisation de la difficulté de l'IA

1.5.4 Bonus

- [x] Utilisation des bonus en ligne de commande
 - [x] Utilisation des bonus dans la fenêtre
 - [x] Bonus d'inversion de la grille
 - [x] Bonus de suppression de ligne pleine
 - [x] Bonus d'aide avec MinMax
 - [x] Bonus de retournement de la grille
 - [] Récupération du bonus après l'undo
-

1.6 Explication du code

1.6.1 Documentation

- La documentation du code se trouve dans le dossier `docs` à la racine du projet.
- Elle peut être générée avec Doxygen, le fichier de configuration `doxyFile` se trouve à la racine du projet.
- Pour générer la documentation, il suffit de lancer la commande suivante :
`doxygen doxyFile`

1.6.2 Convention de nommage

- Les variables et fonctions sont nommées en `snake_case`.
- Les fonctions commencent par un acronyme désignant le fichier et le module dans lequel elles se trouvent.
- Les noms de variables commencent par leur type :
 - `b_` pour les booléens
 - `i_` pour les entiers
 - `f_` pour les flottants
 - `s_` pour les chaînes de caractères
 - `t_` pour les listes
 - `t_` pour les tuples
 - `npa_` pour les tableaux numpy
 - `tkl_` pour les labels tkinter
 - `tkb_` pour les boutons tkinter
 - `tkc_` pour les canvas tkinter
 - `tksb_` pour les spinbox tkinter
 - `tkf_` pour les frames tkinter
 - `tk_s_` pour les scales tkinter
 - `tksv_` pour les stringvar tkinter

1.6.3 Améliorations du code envisagées

- Utilisation de l'orienté objet pour éviter les variables globales.
- Réutilisation des fonctions de `src.puissanceQuatre.gestionPartie.py` dans `src.controller.ctrl_pageJeu.py`.
- Amélioration de l'interface pour la rendre moins ennuyante.
- Amélioration de l'interface via le responsive.
- Utilisation d'une classe pour sauvegarder l'état de la partie.

Chapitre 2

Liste des choses à faire

Membre [src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_use_bonus](#) (tk.Frame tkf_page_jeu)

Vérifier si le bonus a entraîné une victoire

Chapitre 3

Liste des tests

Membre `tests.test_grid.tg_init_grille ()`

Vérifie que la `npa_grille` est bien initialisée avec des 0 partout avec la bonne taille

Vérifie que toutes les combinaisons de 2 nombres de la liste `liste_tailles` sont testées

Membre `tests.test_puissanceQuatre.tp_ajout_piece ()`

Vérifie que la fonction renvoie les bonnes coordonnées quand le joueur joue

Vérifie que la fonction renvoie les bonnes coordonnées quand le bot joue

Vérifie que la fonction renvoie les bonnes coordonnées quand le joueur joue normalement

Vérifie que la fonction ne renvoie pas de coordonnées quand on ne peut pas ajouter de pièce

Membre `tests.test_puissanceQuatre.tp_verif_colonne ()`

Vérifie que la fonction renvoie True si la colonne est vide

Vérifie que la fonction renvoie False si la colonne est pleine

Vérifie que la fonction renvoie True si la colonne est presque pleine

Vérifie que la fonction renvoie True si la colonne est un peu remplie

Vérifie que la fonction renvoie False si la `npa_grille` est pleine

Membre `tests.test_puissanceQuatre.tp_victoire_colonne ()`

Vérifie que la fonction renvoie True si le joueur gagne

Vérifie que la fonction renvoie True si le bot gagne

Vérifie que la fonction renvoie False si personne ne gagne

Membre `tests.test_puissanceQuatre.tp_victoire_diago ()`

Vérifie que la fonction renvoie True si le joueur gagne

Vérifie que la fonction renvoie True si le bot gagne

Vérifie que la fonction renvoie False si personne ne gagne

Membre `tests.test_puissanceQuatre.tp_victoire_ligne ()`

Vérifie que la fonction renvoie True si le joueur gagne

Vérifie que la fonction renvoie True si le bot gagne

Vérifie que la fonction renvoie False si personne ne gagne

Chapitre 4

Index des espaces de nommage

4.1 Liste des paquetages

Liste des paquetages avec une brève description (si disponible) :

main	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	11
src		12
src.controller		12
src.controller.ctrl_main	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	12
src.controller.ctrl_pageAccueil	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	16
src.controller.ctrl_PageBonus	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	17
src.controller.ctrl_pageJeu	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	19
src.controller.ctrl_pageParametres	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	29
src.puissanceQuatre		33
src.puissanceQuatre.bonus	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	34
src.puissanceQuatre.gestionPartie	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	36
src.puissanceQuatre.grid	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	43
src.puissanceQuatre.puissanceQuatre	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	45
src.utils		55
src.utils.bonus_utils	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	55
src.utils.colors_utils	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	57
src.utils.widget_utils	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	60
src.view		63
src.view.view_main	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	63
src.view.view_pageAccueil	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	66
src.view.view_pageBonus	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	67
src.view.view_pageJeu	Un programme qui joue au jeu puissance 4++	69

src.view.view_pageParametres	
Un programme qui joue au jeu puissance 4++	74
tests	85
tests.test_grid	
Un programme qui joue au jeu puissance 4++	85
tests.test_puissanceQuatre	
Un programme qui joue au jeu puissance 4++	86

Chapitre 5

Documentation des espaces de nommage

5.1 Référence de l'espace de nommage main

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `main()`
Fonction principale du jeu.

5.1.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Programme principal du jeu.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- `tkinter`
- `numpy`
- `inspect`
- `argparse`

Ce module permet de lancer le jeu. Il contient un parser d'arguments qui permet de lancer le jeu en ligne de commande ou avec l'interface graphique.

5.1.2 Documentation des fonctions

5.1.2.1 `main()`

`main.main()`

Fonction principale du jeu.

Variables

- **parser** : Parser d'arguments
- **group** : Groupe d'arguments mutuellement exclusifs
- **args** : Arguments parsés

Précondition

Lancer le programme avec l'argument `--gui` ou `--cli`

Postcondition

Lance le jeu en ligne de commande ou avec l'interface graphique

Renvoie

None

5.2 Référence de l'espace de nommage src

Espaces de nommage

- namespace [controller](#)
- namespace [puissanceQuatre](#)
- namespace [utils](#)
- namespace [view](#)

5.3 Référence de l'espace de nommage src.controller

Espaces de nommage

- namespace [ctrl_main](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [ctrl_pageAccueil](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [ctrl_PageBonus](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [ctrl_pageJeu](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [ctrl_pageParametres](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

5.4 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_main

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- [cm_init](#) ()
Initialise la fenêtre de jeu.
- [cm_quit](#) (tk.Tk tk_root)
Ferme la fenêtre de jeu.
- tk.Menu [cm_menu](#) (tk.Frame tk_frame, bool b_in_game)
Crée le menu de la fenêtre.
- [cm_page_play](#) (tk.Tk tk_root, tk.Frame tkf_old_frame)
Fonction permettant de passer à la fenêtre de jeu.
- [cm_page_bonus](#) (tk.Tk tk_root, tk.Frame tkf_old_frame)
Fonction permettant de passer à la fenêtre de jeu.
- [cm_page_parameters](#) (tk.Tk tk_root, tk.Frame tkf_old_frame)
Fonction permettant de passer à la fenêtre de paramètres.
- [cm_page_accueil](#) (tk.Tk tk_root, tk.Frame tkf_old_frame)
Fonction permettant de passer à la fenêtre d'accueil.
- [cm_ended_game](#) (str str_message, tk.Frame tkf_old_frame)
Fonction permettant de passer à la fenêtre de fin de partie.
- [cm_warning](#) (str str_message)
Affiche un message d'avertissement.
- [cm_info](#) (str str_message)
Affiche un message d'information.
- [cm_update](#) (tk.Tk tk_root)
Met à jour la fenêtre.

5.4.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Un module qui gère la fenêtre principale du jeu.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- `tkinter`
- `numpy`
- `inspect`

Ce module gère la fenêtre principale du jeu et les transitions entre les différentes fenêtres.

5.4.2 Documentation des fonctions

5.4.2.1 `cm_ended_game()`

```
src.controller.ctrl_main.cm_ended_game (
    str str_message,
    tk.Frame tkf_old_frame )
```

Fonction permettant de passer à la fenêtre de fin de partie.

Cette fonction appelle la fonction de suppression du cadre de la dernière fenêtre et la fonction d'initialisation de la page de fin de partie. Elle permet de passer à la fenêtre de fin de partie.

Précondition

`tkf_old_frame` initialisé

Paramètres

<code>str_message</code>	Message à afficher
<code>tkf_old_frame</code>	Le cadre de la dernière fenêtre

5.4.2.2 `cm_info()`

```
src.controller.ctrl_main.cm_info (
    str str_message )
```

Affiche un message d'information.

Cette fonction appelle la fonction d'affichage d'un message d'information.

Paramètres

<code>str_message</code>	Message à afficher
--------------------------	--------------------

5.4.2.3 `cm_init()`

```
src.controller.ctrl_main.cm_init ( )
```

Initialise la fenêtre de jeu.

Cette fonction initialise la fenêtre de jeu et lance la boucle principale.

Précondition

`tk_root` initialisé

Postcondition

boucle principale lancée

Variables :

- `tk_root` : Fenêtre principale

5.4.2.4 `cm_menu()`

```
tk.Menu src.controller.ctrl_main.cm_menu (
    tk.Frame tk_frame,
    bool b_in_game )
```

Crée le menu de la fenêtre.

Cette fonction appelle la fonction de création du menu de la fenêtre. Elle renvoie le menu créé. Elle prend en paramètre le cadre de la dernière fenêtre et un booléen indiquant si le joueur est en jeu ou non.

Précondition

`tkf_old_frame` initialisé

Paramètres

<code>tk_frame</code>	Le cadre de la dernière fenêtre
<code>b_in_game</code>	Booléen indiquant si le joueur est en jeu ou non

Renvoie

Menu de la fenêtre

Postcondition

Menu créé

5.4.2.5 `cm_page_accueil()`

```
src.controller.ctrl_main.cm_page_accueil (
    tk.Tk tk_root,
    tk.Frame tkf_old_frame )
```

Fonction permettant de passer à la fenêtre d'accueil.

Cette fonction appelle la fonction de suppression du cadre de la dernière fenêtre et la fonction d'initialisation de la page d'accueil. Elle permet de passer à la fenêtre d'accueil.

Précondition

`tk_root` initialisé

`tkf_old_frame` initialisé

Paramètres

<code>tk_root</code>	La fenêtre principale
<code>tkf_old_frame</code>	Le cadre de la dernière fenêtre

Postcondition

`tkf_old_frame` détruit

fenêtre d'accueil initialisée

5.4.2.6 `cm_page_bonus()`

```
src.controller.ctrl_main.cm_page_bonus (
    tk.Tk tk_root,
    tk.Frame tkf_old_frame )
```

Fonction permettant de passer à la fenêtre de jeu.

Cette fonction appelle la fonction de suppression du cadre de la dernière fenêtre et la fonction d'initialisation de la page de jeu. Elle permet de passer à la fenêtre de jeu.

Précondition

`tk_root` initialisé

`tkf_old_frame` initialisé

Paramètres

<code>tk_root</code>	La fenêtre principale
<code>tkf_old_frame</code>	Le cadre de la dernière fenêtre

Postcondition

`tkf_old_frame` détruit
fenêtre de jeu initialisée

5.4.2.7 `cm_page_parameters()`

```
src.controller.ctrl_main.cm_page_parameters (
    tk.Tk tk_root,
    tk.Frame tkf_old_frame )
```

Fonction permettant de passer à la fenêtre de paramètres.

Cette fonction appelle la fonction de suppression du cadre de la dernière fenêtre et la fonction d'initialisation de la page de paramètres. Elle permet de passer à la fenêtre de paramètres.

Précondition

`tk_root` initialisé
`tkf_old_frame` initialisé

Paramètres

<code>tk_root</code>	La fenêtre principale
<code>tkf_old_frame</code>	Le cadre de la dernière fenêtre

Postcondition

`tkf_old_frame` détruit
fenêtre de paramètres initialisée

5.4.2.8 `cm_page_play()`

```
src.controller.ctrl_main.cm_page_play (
    tk.Tk tk_root,
    tk.Frame tkf_old_frame )
```

Fonction permettant de passer à la fenêtre de jeu.

Cette fonction appelle la fonction de suppression du cadre de la dernière fenêtre et la fonction d'initialisation de la page de jeu. Elle permet de passer à la fenêtre de jeu.

Précondition

`tk_root` initialisé
`tkf_old_frame` initialisé

Paramètres

<code>tk_root</code>	La fenêtre principale
<code>tkf_old_frame</code>	Le cadre de la dernière fenêtre

Postcondition

`tkf_old_frame` détruit
fenêtre de jeu initialisée

5.4.2.9 cm_quit()

```
src.controller.ctrl_main.cm_quit (
    tk.Tk tk_root )
```

Ferme la fenêtre de jeu.

Cette fonction appelle la fonction de fermeture de la fenêtre de jeu.

Précondition

tk_root initialisé

Paramètres

<i>tk_root</i>	Fenêtre principale
----------------	--------------------

5.4.2.10 cm_update()

```
src.controller.ctrl_main.cm_update (
    tk.Tk tk_root )
```

Met à jour la fenêtre.

Cette fonction appelle la fonction de mise à jour de la fenêtre principale.

Précondition

tk_root initialisé

Paramètres

<i>tk_root</i>	Fenêtre principale
----------------	--------------------

5.4.2.11 cm_warning()

```
src.controller.ctrl_main.cm_warning (
    str str_message )
```

Affiche un message d'avertissement.

Cette fonction appelle la fonction d'affichage d'un message d'avertissement.

Paramètres

<i>str_message</i>	Message à afficher
--------------------	--------------------

5.5 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_pageAccueil

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `cpa_init` (tk.Tk tk_root)
Initialise la page d'accueil.
- `cpa_play` (tk.Tk tk_root, tk.Frame tkf_frame)
Lance une partie.

5.5.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Un module qui gère la page d'accueil du jeu.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module gère la page d'accueil du jeu

5.5.2 Documentation des fonctions

5.5.2.1 cpa_init()

```
src.controller.ctrl_pageAccueil.cpa_init (
    tk.Tk tk_root )
```

Initialise la page d'accueil.

Cette fonction initialise la page d'accueil du jeu.

Précondition

tk_root initialisé

Paramètres

<i>tk_root</i>	Fenêtre principale
----------------	--------------------

5.5.2.2 cpa_play()

```
src.controller.ctrl_pageAccueil.cpa_play (
    tk.Tk tk_root,
    tk.Frame tkf_frame )
```

Lance une partie.

Cette fonction lance une partie de puissance 4++. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Jouer".

Précondition

tk_root initialisé

tkf_frame initialisé

Paramètres

<i>tk_root</i>	Fenêtre principale
<i>tkf_frame</i>	Frame de la page d'accueil

Postcondition

Fenêtre de choix du bonus ouverte

5.6 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_PageBonus

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `cpb_init` (tk.Tk tk_win_root)
Initialise la page de choix du bonus.
- `list[str] cpb_get_bonuses` ()
Récupère les bonus disponibles.

- `cpb_valider_bonus()`
Récupère les bonus sélectionnés par le joueur.
- `cpb_show_bonus_description(str s_bonus)`
Affiche la description du bonus sélectionné.
- `str cpb_get_chosen_bonus()`
Accesseur du bonus choisi par l'utilisateur.

5.6.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Un module qui gère la page de bonus.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions permettant de gérer la page de choix du bonus.

5.6.2 Documentation des fonctions

5.6.2.1 `cpb_get_bonuses()`

```
list[str] src.controller.ctrl_PageBonus.cpb_get_bonuses ( )
```

Récupère les bonus disponibles.

Cette fonction récupère les bonus disponibles et les formate pour l'affichage.

Renvoie

: Liste des bonus disponibles

5.6.2.2 `cpb_get_chosen_bonus()`

```
str src.controller.ctrl_PageBonus.cpb_get_chosen_bonus ( )
```

Accesseur du bonus choisi par l'utilisateur.

Cette fonction retourne le bonus choisi par l'utilisateur.

Précondition

S_BONUS non nul

Renvoie

: Bonus choisi par l'utilisateur

Variables :

- S_BONUS : nom du bonus sélectionné

5.6.2.3 `cpb_init()`

```
src.controller.ctrl_PageBonus.cpb_init (
    tk.Tk tk_win_root )
```

Initialise la page de choix du bonus.

Cette fonction initialise la page de choix du bonus en affichant la fenêtre principale et en initialisant la page de choix du bonus.

Précondition

tk_root initialisé

Paramètres

<code>tk_win_root</code>	Fenêtre principale
--------------------------	--------------------

Postcondition

page de choix du bonus initialisée

Variables :

- NPA_GRID : Grille de jeu
- TK_ROOT : Fenêtre principale

5.6.2.4 cpb_show_bonus_description()

```
src.controller.ctrl_PageBonus.cpb_show_bonus_description (
    str s_bonus )
```

Affiche la description du bonus sélectionné.

Cette fonction affiche la description du bonus sélectionné. Pour cela, elle récupère la description du bonus et l'affiche.

Précondition

s_bonus non vide

Paramètres

<code>s_bonus</code>	Nom du bonus
----------------------	--------------

Postcondition

Description du bonus affichée

Variables :

- s_desc : Description du bonus

5.6.2.5 cpb_valider_bonus()

```
src.controller.ctrl_PageBonus.cpb_valider_bonus ( )
```

Récupère les bonus sélectionnés par le joueur.

Cette fonction récupère les bonus sélectionnés par le joueur et passe à la fenêtre de jeu.

Précondition

fenêtre de choix du bonus affichée

Postcondition

Choix du bonus enregistré

Variables :

- S_BONUS : Nom du bonus sélectionné
- TK_ROOT : Fenêtre principale

5.7 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_pageJeu

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `cpj_init` (tk.Tk tk_win_root)
Affiche la page de jeu.

- `cpj_draw_grid` (int i_nb_rows, int i_nb_columns)
Dessine la grille de jeu.
- `cpj_put_coin` (int i_row, int i_cols, int i_joueur)
Place un jeton dans la grille de jeu.
- `cpj_undo` ()
Annule le dernier coup.
- `cpj_redo` ()
Refait le dernier coup.
- `cpj_quit` ()
Quitte la partie.
- `cpj_play` (tk.Event event, tk.Frame tkf_page_jeu)
Joue un coup dans la grille de jeu.
- `cpj_use_bonus` (tk.Frame tkf_page_jeu)
Utilise un bonus puis met à jour la grille de jeu.
- `cpj_bot_play` (tk.Frame tkf_page_jeu)
Fait jouer le bot.
- `cpj_update_grid` ()
Réinitialise la grille de jeu.
- `cpj_info_turn` (bool b_is_player)
Affiche le joueur qui doit jouer.
- `cpj_update_coin` ()
Réaffiche les jetons de la grille de jeu.
- `cpj_hover` (tk.Event event)
Affiche le jeton qui sera posé
- `cpj_update` ()
Actualise l'interface.

5.7.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Un module qui gère la page de jeu.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions permettant de gérer la page de jeu.

5.7.2 Documentation des fonctions

5.7.2.1 `cpj_bot_play()`

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_bot_play (
    tk.Frame tkf_page_jeu )
```

Fait jouer le bot.

Cette fonction fait jouer le bot puis met à jour la grille de jeu.

Précondition

tkf_page_jeu initialisé

Paramètres

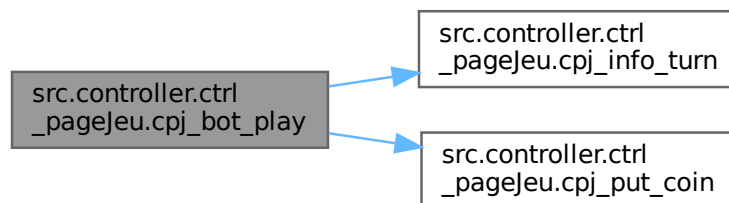
<code>tkf_page_jeu</code>	: Frame de la page de jeu
---------------------------	---------------------------

Variables :

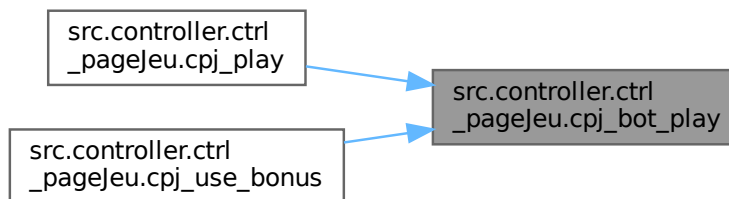
- `I_NB_JETONS` : Nombre de jetons à aligner pour gagner

- I_DIFFICULTY : Difficulté du bot
- ST_COLOR_BOT : Couleur des jetons du bot
- i_column : Colonne de la grille de jeu
- i_line : Ligne de la grille de jeu

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.7.2.2 cpj_draw_grid()

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_draw_grid (
    int i_nb_rows,
    int i_nb_columns )
```

Dessine la grille de jeu.

Cette fonction appelle la fonction de la vue permettant de dessiner la grille de jeu.

Précondition

```
i_nb_rows > 0
i_nb_columns > 0
```

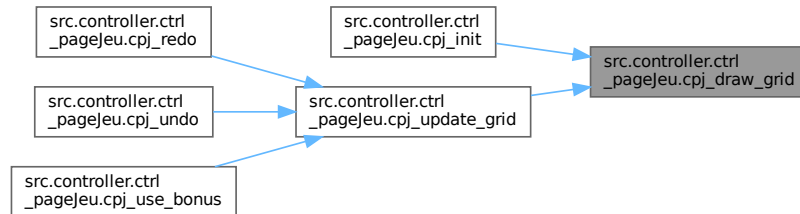
Paramètres

<i>i_nb_rows</i>	Nombre de lignes de la grille de jeu
<i>i_nb_columns</i>	Nombre de colonnes de la grille de jeu

Postcondition

grille de jeu dessinée

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.7.2.3 cpj_hover()**

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_hover (
    tk.Event event )
```

Affiche le jeton qui sera posé

Cette fonction affiche le jeton qui sera posé lorsque la souris est sur la grille de jeu.

Précondition

event est un évènement de la souris

Paramètres

<i>event</i>	Évènement de la souris sur la grille de jeu
--------------	---

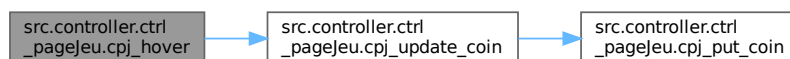
Postcondition

Affichage du jeton qui sera posé

Variables :

- *i_grid_x* : Colonne de la grille de jeu
- *i_grid_y* : Ligne de la grille de jeu

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :

**5.7.2.4 cpj_info_turn()**

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_info_turn (
    bool b_is_player )
```

Affiche le joueur qui doit jouer.

Cette fonction affiche le joueur qui doit jouer.

Paramètres

<code>b_is_player</code>	: Booléen indiquant si c'est au joueur de jouer
--------------------------	---

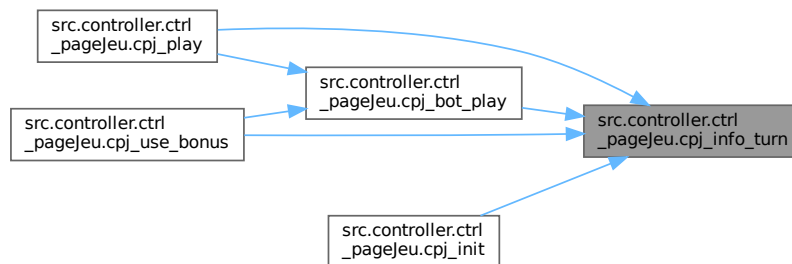
Postcondition

Affichage du joueur qui doit jouer

Variables :

- `b_is_player` : Booléen indiquant si c'est au joueur de jouer

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.7.2.5 cpj_init()**

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_init (
    tk.Tk tk_win_root )
```

Affiche la page de jeu.

Cette fonction affiche la page de jeu et initialise la grille de jeu. Elle récupère également les paramètres de la partie. Elle initialise aussi les variables globales.

Précondition

`tk_root` initialisé

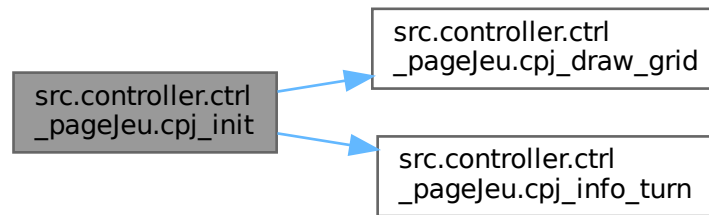
Postcondition

page de jeu affichée

Variables :

- `TK_ROOT` : Fenêtre principale
- `ST_COLOR_JOUEUR` : Couleur des jetons du joueur
- `ST_COLOR_BOT` : Couleur des jetons du bot
- `I_NB_ROWS` : Nombre de lignes de la grille de jeu
- `I_NB_COLS` : Nombre de colonnes de la grille de jeu
- `NPA_GRID` : Grille de jeu
- `T_UNDO_REDO` : Liste des coups joués
- `T_REDO` : Liste des coups annulés
- `I_DIFFICULTY` : Difficulté du bot
- `I_NB_JETONS` : Nombre de jetons à aligner pour gagner
- `st_color_grid` : Couleur de la grille de jeu

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.7.2.6 cpj_play()

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_play (
    tk.Event event,
    tk.Frame tkf_page_jeu )
```

Joue un coup dans la grille de jeu.

Cette fonction joue un coup dans la grille de jeu et met à jour la grille de jeu.

Précondition

event est un évènement de la souris
tkf_page_jeu initialisé

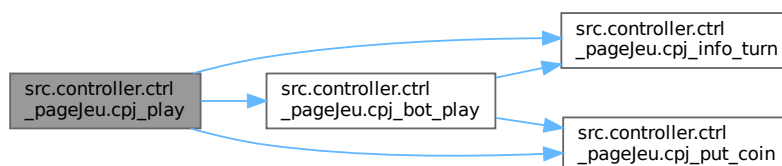
Paramètres

<i>event</i>	Évènement de la souris sur la grille de jeu
<i>tkf_page_jeu</i>	: Frame de la page de jeu

Variables :

- `I_NB_JETONS` : Nombre de jetons à aligner pour gagner
- `i_grid_x` : Colonne de la grille de jeu
- `i_grid_y` : Ligne de la grille de jeu
- `b_joueur_gagne` : Booléen indiquant si le joueur a gagné
- `b_joueur_joue` : Booléen indiquant si le joueur a joué

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.7.2.7 cpj_put_coin()

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_put_coin (
    int i_row,
    int i_cols,
    int i_joueur )
```

Place un jeton dans la grille de jeu.

Cette fonction appelle la fonction de la vue permettant de placer un jeton dans la grille de jeu.

Précondition

```
i_row >= 0
i_cols >= 0
i_joueur >= 1 et i_joueur <= 2
```

Paramètres

<i>i_row</i>	Ligne de la grille de jeu
<i>i_cols</i>	Colonne de la grille de jeu
<i>i_joueur</i>	Joueur qui joue

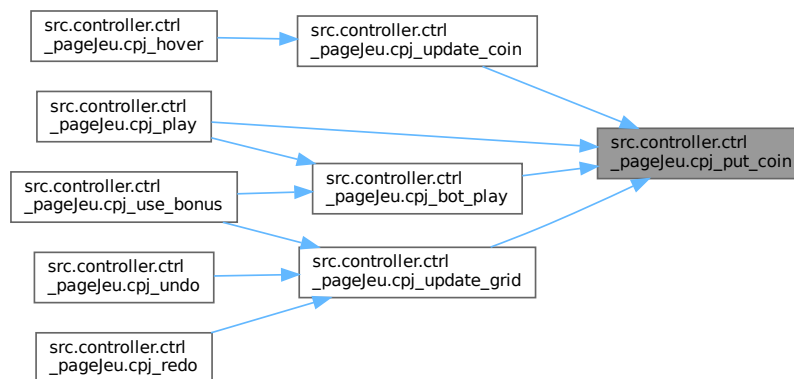
Postcondition

jeton placé dans la grille de jeu

Variables :

- ST_COLOR_JOUEUR : Couleur des jetons du joueur
- ST_COLOR_BOT : Couleur des jetons du bot

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.7.2.8 cpj_quit()

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_quit ( )
```

Quitte la partie.

Cette fonction détruit la page de jeu et ferme la fenêtre principale.

Précondition

tk_root initialisé

Postcondition

page de jeu détruite

5.7.2.9 cpj_redo()

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_redo ( )
```

Refait le dernier coup.

Cette fonction refait le dernier coup annulé et met à jour la grille de jeu.

Précondition

tk_root initialisé

Postcondition

dernier coup refait

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :

**5.7.2.10 cpj_undo()**

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_undo ( )
```

Annule le dernier coup.

Cette fonction annule le dernier coup joué et met à jour la grille de jeu.

Précondition

tk_root initialisé

Postcondition

dernier coup annulé

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :

**5.7.2.11 cpj_update()**

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_update ( )
```

Actualise l'interface.

Cette fonction actualise l'interface.

Précondition

tk_root initialisé

Postcondition

Interface actualisée

5.7.2.12 cpj_update_coin()

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_update_coin ( )
```

Réaffiche les jetons de la grille de jeu.

Cette fonction affiche à nouveau les jetons de la grille de jeu.

Variables :

- i_nb_rows : Nombre de lignes de la grille de jeu
- i_nb_cols : Nombre de colonnes de la grille de jeu
- i_boucle_row : Ligne de la grille de jeu
- i_boucle_col : Colonne de la grille de jeu

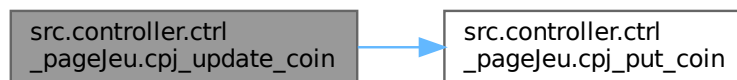
Précondition

tk_root initialisé

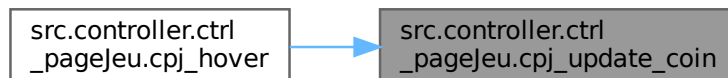
Postcondition

Jetons actualisés

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.7.2.13 cpj_update_grid()**

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_update_grid ( )
```

Réinitialise la grille de jeu.

Cette fonction réinitialise la grille de jeu puis met à jour la grille de jeu. Elle permet de mettre à jour la grille de jeu après un undo ou un redo.

Précondition

NPA_GRID initialisé

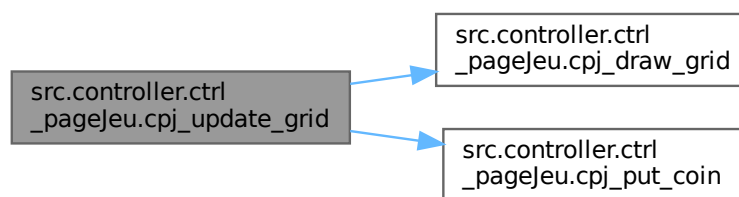
Postcondition

Grille de jeu mise à jour

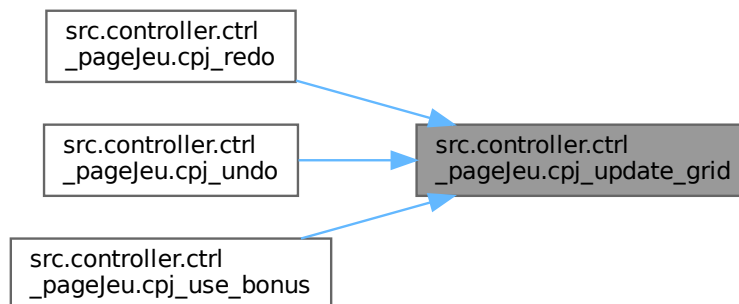
Variables :

- I_NB_ROWS : Nombre de lignes de la grille de jeu
- I_NB_COLS : Nombre de colonnes de la grille de jeu
- NPA_GRID : Grille de jeu
- i_boucle_row : Ligne de la grille de jeu
- i_boucle_col : Colonne de la grille de jeu

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.7.2.14 cpj_use_bonus()**

```
src.controller.ctrl_pageJeu.cpj_use_bonus (
    tk.Frame tkf_page_jeu )
```

Utilise un bonus puis met à jour la grille de jeu.

Cette fonction utilise un bonus puis met à jour la grille de jeu.

Précondition

S_BONUS est un bonus

NPA_GRID est une grille de jeu

Paramètres

<code>tkf_page_jeu</code>	: Frame de la page de jeu
---------------------------	---------------------------

Postcondition

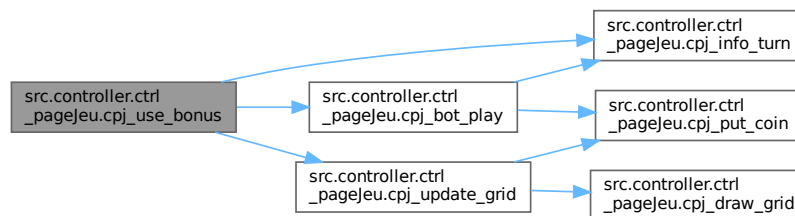
Bonus utilisé si B_BONUS_USED est faux

Variables :

- S_BONUS : Bonus sélectionné
- NPA_GRID : Grille de jeu
- B_BONUS_USED : Booléen indiquant si le bonus a été utilisé
- m_module : Module du bonus
- f_bonus : Fonction du bonus

A faire Vérifier si le bonus a entraîné une victoire

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.8 Référence de l'espace de nommage src.controller.ctrl_pageParametres

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `cpp_init` (tk.Tk tk_win_root)
Initialise la page des paramètres.
- `cpp_settings_save` ()
Sauvegarde les paramètres.
- `cpp_settings_reset` ()
Réinitialise les paramètres.
- `cpp_custom_save` ()
Sauvegarde des paramètres de personnalisation.
- (int, int, int, int) `cpp_settings_load` ()
Charge les paramètres.
- (str, str, str) `cpp_custom_load` ()
Charge les paramètres de personnalisation.
- `cpp_askcolor` (str s_element)
Ouvre un sélecteur de couleur.
- `cpp_custom_reset` ()
Réinitialise les paramètres de personnalisation.

5.8.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Un module qui gère la page des paramètres.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Contient les fonctions permettant de gérer la page des paramètres

5.8.2 Documentation des fonctions

5.8.2.1 `cpp_askcolor()`

```
src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_askcolor (
    str s_element )
```

Ouvre un sélecteur de couleur.

Cette fonction ouvre un sélecteur de couleur pour l'élément passé en paramètre. L'élément peut être le joueur, le bot ou la grille.

Précondition

tk_root initialisé
view_pp initialisé

Paramètres

<code>s_element</code>	Élément à colorer (joueur, bot ou grille)
------------------------	---

5.8.2.2 `cpp_custom_load()`

```
(str, str, str) src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_custom_load ( )
```

Charge les paramètres de personnalisation.

Cette fonction charge les paramètres de personnalisation sauvegardés dans un fichier texte. Elle récupère la couleur des jetons du joueur, la couleur des jetons du bot et la couleur de la grille. Si le fichier n'existe pas, les paramètres par défaut sont retournés.

Précondition

res/custom.txt existant

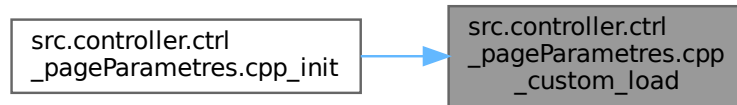
Renvoie

st_color_joueur: Couleur des jetons du joueur
st_color_bot: Couleur des jetons du bot
st_color_grid: Couleur de la grille

Variables :

- st_color_joueur : Couleur des jetons du joueur
- st_color_bot : Couleur des jetons du bot
- st_color_grid : Couleur de la grille

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.8.2.3 cpp_custom_reset()

```
src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_custom_reset ( )
```

Réinitialise les paramètres de personnalisation.

Cette fonction réinitialise les paramètres de personnalisation par défaut.

Précondition

tk_root initialisé
view_pp initialisé

5.8.2.4 cpp_custom_save()

```
src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_custom_save ( )
```

Sauvegarde des paramètres de personnalisation.

Cette fonction sauvegarde les paramètres de personnalisation dans un fichier texte. Si les paramètres ne sont pas valides, un message d'erreur est affiché. Les paramètres sont valides si deux couleurs ne sont pas trop proches. Deux couleurs sont trop proches si la différence entre les composantes rouges, vertes et bleues est inférieure à 50.

Précondition

tk_root initialisé
res/custom.txt existant

Postcondition

paramètres de personnalisation sauvegardés ou str_message d'erreur affiché

Variables :

- st_color_joueur : Couleur des jetons du joueur
- st_color_bot : Couleur des jetons du bot
- st_color_grid : Couleur de la grille
- str_message : Message d'information
- f_custom : Fichier de sauvegarde des paramètres de personnalisation

5.8.2.5 cpp_init()

```
src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_init (
    tk.Tk tk_win_root )
```

Initialise la page des paramètres.

Cette fonction initialise la page des paramètres en chargeant les paramètres sauvegardés et en les affichant.

Précondition

tk_root initialisé

Paramètres

<code>tk_win_root</code>	Fenêtre principale
--------------------------	--------------------

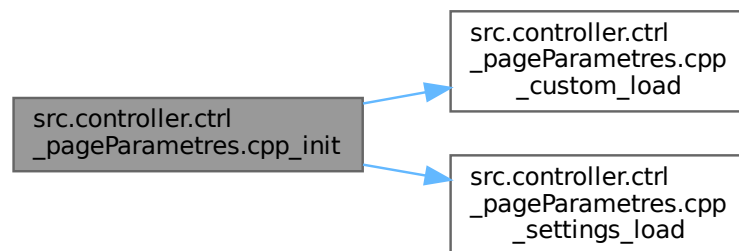
Postcondition

page des paramètres initialisée

Variables :

- `tk_root` : Fenêtre principale
- `i_rows` : Nombre de lignes de la grille
- `i_columns` : Nombre de colonnes de la grille
- `i_nb_jetons` : Nombre de jetons à aligner pour gagner
- `i_difficulty` : Difficulté du bot
- `st_color_joueur` : Couleur des jetons du joueur
- `st_color_bot` : Couleur des jetons du bot
- `st_color_grid` : Couleur de la grille

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :

**5.8.2.6 cpp_settings_load()**

```
(int, int, int, int) src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_settings_load ( )
```

Charge les paramètres.

Cette fonction charge les paramètres sauvegardés dans un fichier texte. Elle récupère le nombre de lignes, le nombre de colonnes, le nombre de jetons à aligner et la difficulté du bot. Si le fichier n'existe pas, les paramètres par défaut sont retournés.

Précondition

res/settings.txt existant

Renvoie

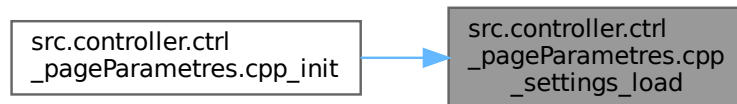
- `i_rows`: Nombre de lignes de la grille
- `i_columns`: Nombre de colonnes de la grille
- `i_nb_jetons`: Nombre de jetons à aligner pour gagner
- `i_difficulty`: Difficulté du bot

Variables :

- `i_rows` : Nombre de lignes de la grille
- `i_columns` : Nombre de colonnes de la grille

- `i_nb_jetons` : Nombre de jetons à aligner pour gagner
- `i_difficulty` : Difficulté du bot

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.8.2.7 `cpp_settings_reset()`

```
src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_settings_reset ( )
```

Réinitialise les paramètres.

Cette fonction réinitialise les paramètres par défaut.

Précondition

`tk_root` initialisé
`view_pp` initialisé

5.8.2.8 `cpp_settings_save()`

```
src.controller.ctrl_pageParametres.cpp_settings_save ( )
```

Sauvegarde les paramètres.

Cette fonction sauvegarde les paramètres dans un fichier texte. Si les paramètres ne sont pas valides, un message d'erreur est affiché. Les paramètres sont valides si le nombre de jetons à aligner est inférieur ou égal au nombre de lignes ou au nombre de colonnes.

Précondition

`tk_root` initialisé
`res/settings.txt` existant

Postcondition

paramètres sauvegardés ou `str_message` d'erreur affiché

Variables :

- `i_rows` : Nombre de lignes de la grille
- `i_columns` : Nombre de colonnes de la grille
- `i_nb_jetons` : Nombre de jetons à aligner pour gagner
- `i_difficulty` : Difficulté du bot
- `str_message` : Message d'information
- `f_settings` : Fichier de sauvegarde des paramètres

5.9 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre

Espaces de nommage

- namespace `bonus`
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace `gestionPartie`

- *Un programme qui joue au jeu puissance 4++.*
namespace [grid](#)
- *Un programme qui joue au jeu puissance 4++.*
namespace [puissanceQuatre](#)
- *Un programme qui joue au jeu puissance 4++.*

5.10 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre.bonus

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- np.array [p4b_no_bonus](#) (np.array npa_grid)
Bonus permettant de ne pas jouer de bonus.
- np.array [p4b_invert_grid](#) (np.array npa_grid)
Echange les pions des joueurs.
- np.array [p4b_remove_full_line](#) (np.array npa_grid)
Supprime une ligne pleine.
- np.array [p4b_use_min_max](#) (np.array npa_grid)
Bonus permettant au joueur d'utiliser l'algorithme min max pour son prochain coup.
- np.array [p4b_flip_grid](#) (np.array npa_grid)
Bonus permettant de retourner la grille.
- np.array [p4b_random_placement](#) (np.array npa_grid)
Bonus permettant de placer un jeton aléatoirement.

5.10.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module contient les fonctions relatives aux bonus.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions de bonus.

5.10.2 Documentation des fonctions

5.10.2.1 p4b_flip_grid()

```
np.array src.puissanceQuatre.bonus.p4b_flip_grid (
    np.array npa_grid )
```

Bonus permettant de retourner la grille.

Précondition

npa_grid initialisé

Paramètres

<i>npa_grid</i>	Grille de jeu
-----------------	---------------

Renvoie

npa_grid : Grille retournée

5.10.2.2 p4b_invert_grid()

```
np.array src.puissanceQuatre.bonus.p4b_invert_grid (
    np.array npa_grid )
```

Echange les pions des joueurs.

Précondition

npa_grid initialisé

Paramètres

<i>npa_grid</i>	Grille
-----------------	--------

Renvoie

npa_grid: Grille inversée

Variables :

- i_nb_rows : Nombre de lignes de la grille
- i_nb_cols : Nombre de colonnes de la grille
- i_row : Indice de ligne
- i_col : Indice de colonne

5.10.2.3 p4b_no_bonus()

```
np.array src.puissanceQuatre.bonus.p4b_no_bonus (
    np.array npa_grid )
```

Bonus permettant de ne pas jouer de bonus.

Précondition

npa_grid initialisé

Paramètres

<i>npa_grid</i>	Grille de jeu
-----------------	---------------

Renvoie

npa_grid : Grille retournée

5.10.2.4 p4b_random_placement()

```
np.array src.puissanceQuatre.bonus.p4b_random_placement (
    np.array npa_grid )
```

Bonus permettant de placer un jeton aléatoirement.

Précondition

npa_grid initialisé

Paramètres

<i>npa_grid</i>	Grille de jeu
-----------------	---------------

Renvoie

`npa_grid` : Grille retournée

5.10.2.5 p4b_remove_full_line()

```
np.array src.puissanceQuatre.bonus.p4b_remove_full_line (
    np.array npa_grid )
```

Supprime une ligne pleine.

Précondition

`npa_grid` initialisé

Paramètres

<code>npa_grid</code>	Grille
-----------------------	--------

Renvoie

`npa_grid`: Grille avec une ligne pleine en moins

Variables :

- `i_nb_rows` : Nombre de lignes de la grille
- `i_nb_cols` : Nombre de colonnes de la grille
- `i_row` : Indice de ligne
- `i_col` : Indice de colonne
- `b_full` : Booléen indiquant si la ligne est pleine
- `i_row2` : Indice de ligne

5.10.2.6 p4b_use_min_max()

```
np.array src.puissanceQuatre.bonus.p4b_use_min_max (
    np.array npa_grid )
```

Bonus permettant au joueur d'utiliser l'algorithme min max pour son prochain coup.

Précondition

`npa_grid` initialisé

Paramètres

<code>npa_grid</code>	Grille de jeu
-----------------------	---------------

Renvoie

`npa_grid` : Grille avec un coup de plus de joué

Variables :

- `i_col` : La colonne qui va être jouée avec l'algorithme min max

5.11 Référence de l'espace de nommage `src.puissanceQuatre.gestionPartie`

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

— [gp_choose_bonus](#) ()

- `gp_show_rules ()`
Récupère le bonus choisi par le joueur.
- `str gp_get_player_choice (int i_nb_colonnes, np.array npa_grille)`
Affiche les règles du jeu.
- `np.array gp_handle_undo_redo (bool b_undo, np.array npa_grille)`
Récupère le choix du joueur lors de son tour.
- `gp_use_bonus (str s_bonus, np.array npa_grille)`
Méthode permettant au joueur d'annuler ou de refaire son dernier coup.
- `gp_handle_player_turn (np.array npa_grille, str s_bonus)`
Méthode permettant au joueur d'utiliser son bonus.
- `gp_handle_bot_turn (np.array npa_grille, str s_bonus, int i_nb_jeton_victoire)`
Méthode permettant de gérer le tour du joueur.
- `gp_handle_victory (np.array npa_grille, int i_ligne_joueur, int i_joueur, int i_colonne_joueur, int i_nb_jeton_victoire)`
Méthode permettant de gérer le tour du bot.
- `gp_gestion_partie (int i_nb_lignes=6, int i_nb_colonnes=7, int i_nb_jeton_victoire=4)`
Méthode permettant de gérer la victoire d'un joueur.
- `gp_start_game ()`
Gère le déroulement d'une partie de puissance 4.
Lance une partie normale en ligne de commande.

5.11.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Un module qui gère la partie de puissance 4 en ligne de commande.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions permettant de gérer la partie en ligne de commande.

5.11.2 Documentation des fonctions

5.11.2.1 gp_choose_bonus()

`src.puissanceQuatre.gestionPartie.gp_choose_bonus ()`

Récupère le bonus choisi par le joueur.

Cette fonction permet de récupérer le bonus que le joueur a choisi avant le début de la partie. Elle renvoie le bonus choisi.

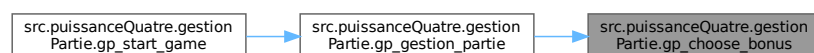
Renvoie

Le bonus choisi par le joueur

Variables :

- `ts_bonus` : Liste, contient les fonctions des bonus
- `i_bonus` : Entier, le bonus choisi par le joueur

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.11.2.2 gp_gestion_partie()

```
src.puissanceQuatre.gestionPartie.gp_gestion_partie (
    int i_nb_lignes = 6,
    int i_nb_colonnes = 7,
    int i_nb_jeton_victoire = 4 )
```

Gère le déroulement d'une partie de puissance 4.

Cette fonction gère l'entièreté du déroulement d'une partie de puissance 4. Elle prend en paramètre la taille de la grille en lignes, la taille de la grille en colonnes et le nombre de jetons à aligner pour gagner.

Méthode gérant le déroulement d'une partie de puissance 4 en ligne de commande.

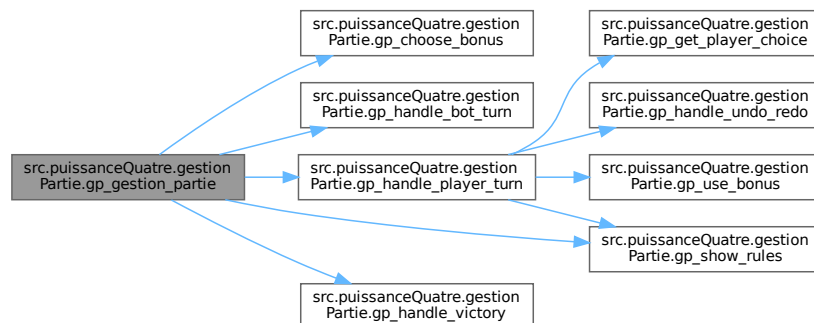
Variables :

- b_victoire : Booléen, True si un joueur a gagné, False sinon
- b_bonus_utilise : Booléen, True si le joueur a utilisé son bonus, False sinon
- t_undo_redo : Liste, contient les grilles pour l'undo et le redo
- npa_grille : np.array, la grille de jeu
- i_colonne_joueur : Entier, la colonne où le joueur veut jouer
- i_ligne_joueur : Entier, la ligne où le joueur veut jouer

Paramètres

<i>i_nb_lignes</i>	Taille de la grille en lignes
<i>i_nb_colonnes</i>	Taille de la grille en colonnes
<i>i_nb_jeton_victoire</i>	Nombre de jetons à aligner pour gagner

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.11.2.3 gp_get_player_choice()

```
str src.puissanceQuatre.gestionPartie.gp_get_player_choice (
    int i_nb_colonnes,
    np.array npa_grille )
```

Récupère le choix du joueur lors de son tour.

Cette fonction permet de récupérer le choix du joueur lors de son tour. Elle renvoie le choix du joueur.

Paramètres

<i>i_nb_colonnes</i>	Nombre de colonnes de la grille
<i>npa_grille</i>	Grille de jeu

Précondition

i_nb_colonnes > 0
npa_grille initialisé

Renvoie

Le choix du joueur

Postcondition

Le choix du joueur récupéré

Variables :

- *i_colonne_joueur* : Entier, la colonne où le joueur veut jouer
- *s_colonne_joueur* : Chaîne de caractères, le choix du joueur

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.11.2.4 gp_handle_bot_turn()

```
src.puissanceQuatre.gestionPartie.gp_handle_bot_turn (
    np.array npa_grille,
    str s_bonus,
    int i_nb_jeton_victoire )
```

Méthode permettant de gérer le tour du bot.

Cette fonction permet de gérer le tour du bot. Elle renvoie la grille modifiée.

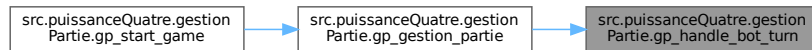
Paramètres

<i>npa_grille</i>	np.array, la grille de jeu
<i>s_bonus</i>	str, le nom du bonus
<i>i_nb_jeton_victoire</i>	int, le nombre de jetons à aligner pour gagner

Variables :

- *npa_grille* : np.array, la grille de jeu
- *s_bonus* : str, le nom du bonus choisi par le joueur
- *i_colonne_joueur* : Entier, la colonne où le joueur veut jouer
- *i_ligne_joueur* : Entier, la ligne où le joueur veut jouer

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.11.2.5 gp_handle_player_turn()

```
src.puissanceQuatre.gestionPartie gp_handle_player_turn (
    np.array npa_grille,
    str s_bonus )
```

Méthode permettant de gérer le tour du joueur.

Cette fonction permet de gérer le tour du joueur. Elle renvoie la grille modifiée.

Paramètres

<i>npa_grille</i>	np.array, la grille de jeu
<i>s_bonus</i>	str, le nom du bonus

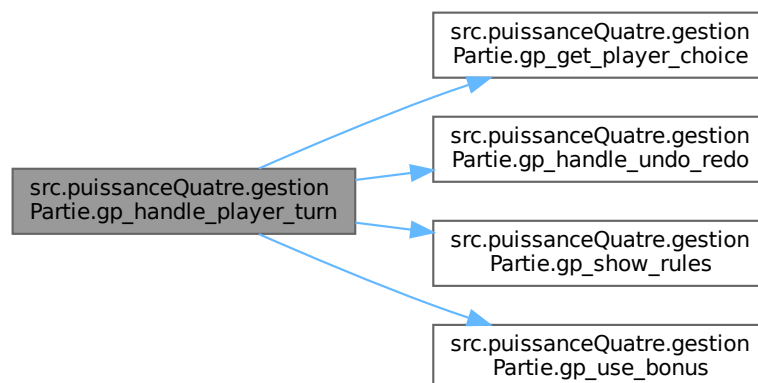
Renvoie

: np.array, la grille de jeu modifiée

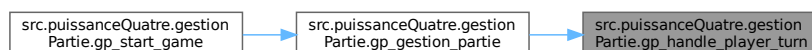
Variables :

- npa_grille : np.array, la grille de jeu
- s_bonus : str, le nom du bonus choisi par le joueur

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.11.2.6 `gp_handle_undo_redo()`

```
np.array src.puissanceQuatre.gestionPartie.gp_handle_undo_redo (
    bool b_undo,
    np.array npa_grille )
```

Méthode permettant au joueur d'annuler ou de refaire son dernier coup.
 Cette fonction permet au joueur d'annuler ou de refaire son dernier coup.

Paramètres

<i>b_undo</i>	Booléen indiquant si c'est un undo ou un redo (True pour undo, False pour redo)
<i>npa_grille</i>	np.array, La grille de jeu

Renvoie

: np.array, La grille de jeu modifiée

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.11.2.7 `gp_handle_victory()`

```
src.puissanceQuatre.gestionPartie.gp_handle_victory (
    np.array npa_grille,
    int i_ligne_joueur,
    int i_joueur,
    int i_colonne_joueur,
    int i_nb_jeton_victoire )
```

Méthode permettant de gérer la victoire d'un joueur.

Cette fonction permet de gérer la victoire d'un joueur. Elle renvoie un booléen indiquant si un joueur a gagné ou non.

Paramètres

<i>npa_grille</i>	np.array, la grille de jeu
<i>i_ligne_joueur</i>	Entier, la ligne où le joueur veut jouer
<i>i_joueur</i>	Entier, le numéro du joueur
<i>i_colonne_joueur</i>	Entier, la colonne où le joueur veut jouer
<i>i_nb_jeton_victoire</i>	Entier, le nombre de jetons à aligner pour gagner

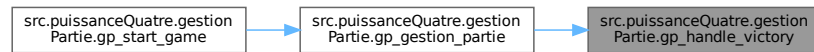
Renvoie

: Booléen, True si un joueur a gagné, False sinon

Variables :

- `b_victoire` : Booléen, True si un joueur a gagné, False sinon

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.11.2.8 gp_show_rules()**

```
src.puissanceQuatre.gestionPartie gp_show_rules ( )
```

Affiche les règles du jeu.

Cette fonction permet d'afficher les règles dans la console python. Voici le graphe des appelants de cette fonction :

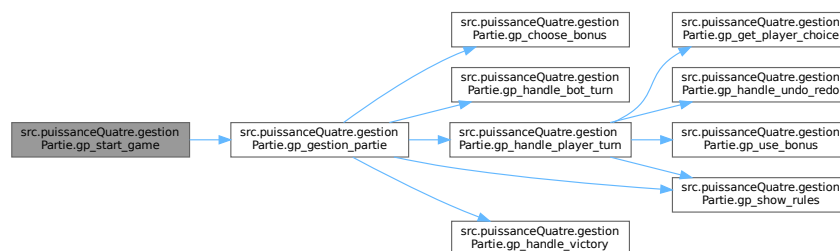
**5.11.2.9 gp_start_game()**

```
src.puissanceQuatre.gestionPartie gp_start_game ( )
```

Lance une partie normale en ligne de commande.

Cette fonction démarre une partie de puissance 4 dans la console python.

Cette fonction lance une partie normale en ligne de commande avec une grille de 6 lignes, 7 colonnes et 4 jetons à aligner pour gagner. Voici le graphe d'appel pour cette fonction :

**5.11.2.10 gp_use_bonus()**

```
src.puissanceQuatre.gestionPartie gp_use_bonus (
    str s_bonus,
    np.array npa_grille )
```

Méthode permettant au joueur d'utiliser son bonus.

Cette fonction permet au joueur d'utiliser son bonus. Elle renvoie la grille modifiée.

Paramètres

<code>s_bonus</code>	str, le nom du bonus
<code>npa_grille</code>	np.array, la grille de jeu

Renvoi

: np.array, la grille de jeu modifiée

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.12 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre.grid

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- np.array `gr_init_grille` (int i_max_ligne, int i_max_colonne)
L'initiateur de la grille.
- np.array `gr_reset_grille` (np.array npa_grille)
Réinitialise la grille.
- `gr_print_grille` (np.array npa_grille)
Affiche la grille.
- np.array `gr_apply_gravity` (np.array npa_grille)
Applique la gravité sur la grille.

5.12.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module contient les fonctions relatives à la grille de jeu.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions de gestion de la grille de jeu. Notamment l'initialisation de la grille, l'affichage de la grille et la réinitialisation de la grille.

5.12.2 Documentation des fonctions

5.12.2.1 `gr_apply_gravity()`

```
np.array src.puissanceQuatre.grid.gr_apply_gravity (
    np.array npa_grille )
```

Applique la gravité sur la grille.

Cette méthode permet d'appliquer la gravité sur la grille de jeu. Elle prend en paramètre la grille à modifier et renvoie la grille modifiée.

Précondition

npa_grille initialisé

Paramètres

<i>npa_grille</i>	La grille à modifier
-------------------	----------------------

Postcondition

npa_grille contient des 0 et des 1 ou 2
il n'y a pas de 0 sous un 1 ou un 2

Variables :

- *i_nb_ligne* : Nombre de lignes de la grille
- *i_nb_colonne* : Nombre de colonnes de la grille
- *i_boucle_colonne* : Compteur de boucle pour les colonnes de la grille
- *i_boucle_ligne* : Compteur de boucle pour les lignes de la grille
- *i_compt* : Compteur de sécurité

5.12.2.2 gr_init_grille()

```
np.array src.puissanceQuatre.grid.gr_init_grille (
    int i_max_ligne,
    int i_max_colonne )
```

L'initiateur de la grille.

Cette méthode permet d'initialiser la grille de jeu. Elle prend en paramètre le nombre de lignes et de colonnes de la grille et renvoie la grille initialisée.

Précondition

i_max_ligne > 1 et *i_max_colonne* > 1

Paramètres

<i>i_max_ligne</i>	Le nombre de lignes de la grille
<i>i_max_colonne</i>	Le nombre de colonnes de la grille

Postcondition

npa_grille initialisé

Renvoie

La grille créée

Variables :

- *npa_grille* : np.array

5.12.2.3 gr_print_grille()

```
src.puissanceQuatre.grid.gr_print_grille (
    np.array npa_grille )
```

Affiche la grille.

Cette méthode permet d'afficher la grille de jeu. Elle prend en paramètre la grille à afficher.

Variables :

- *char_joueur* : Le caractère du jeton du joueur
- *char_bot* : Le caractère du jeton du bot
- *char_vide* : Le caractère représentant une case vide
- *i_max_ligne* : Le nombre de lignes de la grille
- *i_max_colonne* : Le nombre de colonnes de la grille

- `i_boucle_colonne` : Le compteur de boucle pour les colonnes de la grille
- `i_boucle_ligne` : Le compteur de boucle pour les lignes de la grille

Paramètres

<code>npa_grille</code>	La grille à afficher
-------------------------	----------------------

5.12.2.4 gr_reset_grille()

```
np.array src.puissanceQuatre.grid.gr_reset_grille (
    np.array npa_grille )
```

Réinitialise la grille.

Cette méthode permet de réinitialiser la grille de jeu. Elle prend en paramètre la grille à réinitialiser et renvoie la grille réinitialisée.

Variables :

- `i_boucle` : Entier
- `i_max_ligne` : Entier
- `i_max_colonne` : Entier

Précondition

`npa_grille` initialisé

Paramètres

<code>npa_grille</code>	La grille à réinitialiser
-------------------------	---------------------------

Postcondition

`npa_grille` contient des 0

Renvoie

La grille réinitialisée

5.13 Référence de l'espace de nommage src.puissanceQuatre.puissanceQuatre

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- bool `pq_verif_colonne` (int `i_colonne`, np.array `npa_grille`)
Vérifie si on peut poser un jeton dans cette colonne.
- int `pq_find_hole` (int `i_colonne`, np.array `npa_grille`)
Trouve la première case vide dans une colonne.
- (int, int) `pq_ajout_piece` (np.array `npa_grille`, int `i_colonne`, int `i_joueur`)
La méthode qui gère le placement de jetons.
- float `pq_minmax` (i_joueur, npa_grille_copy, i_nb_victoire, s_bonus, b_bonus_used, i_colonne=0, b_is_↵
first=False, i_tour=0, b_is_the_bonus=False)
Méthode implémentant l'algorithme minmax.
- bool `pq_victoire` (np.array `npa_grille`, int `i_ligne`, int `i_colonne`, int `i_joueur`, int `i_nb_victoire`)
- bool `pq_victoire_ligne` (np.array `npa_grille`, int `i_ligne`, int `i_colonne`, int `i_joueur`, int `i_nb_victoire`)
Vérification de la victoire sur la ligne.
- bool `pq_victoire_colonne` (np.array `npa_grille`, int `i_ligne`, int `i_colonne`, int `i_joueur`, int `i_nb_victoire`)
Vérification de la victoire sur une colonne.

- bool `pq_victoire_diago` (np.array npa_grille, int i_ligne, int i_colonne, int i_joueur, int i_nb_victoire)
Vérification de la victoire sur les diagonales.
- np.array `pq_undo` (np.array npa_grille, list t_undo_redo)
Méthode permettant de revenir en arrière dans le jeu.
- np.array `pq_redo` (np.array npa_grille, list t_redo)
Méthode permettant de revenir en avant dans le jeu.
- bool `pq_partie_finie` (np.array npa_grille, bool b_bonus_utilise)
Vérification de si la partie est finie ou non.

5.13.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module contient l'implémentation des règles du puissance 4.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect
- inspect

Ce module contient la gestion de la structure du puissance 4 et la gestion du jeu.

5.13.2 Documentation des fonctions

5.13.2.1 `pq_ajout_piece()`

```
(int, int) src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_ajout_piece (
    np.array npa_grille,
    int i_colonne,
    int i_joueur )
```

La méthode qui gère le placement de jetons.

Cette méthode permet d'ajouter une pièce dans la colonne indiquée. Elle vérifie si la colonne est valide et si elle n'est pas pleine. Elle renvoie les coordonnées du nouveau jeton.

Cette méthode permet de placer un jeton dans une colonne donnée. Elle vérifie si la colonne est valide et si elle n'est pas pleine. Elle renvoie les coordonnées du nouveau jeton.

Précondition

$0 < i_colonne \leq npa_grille.shape[0]$
npa_grille initialisé

Paramètres

<code>i_colonne</code>	La colonne où le joueur pose le jeton
<code>i_joueur</code>	Le joueur qui joue (1 pour le joueur, 2 pour le bot)
<code>npa_grille</code>	La grille du puissance 4

Postcondition

npa_grille contient un nouvel entier

Renvoie

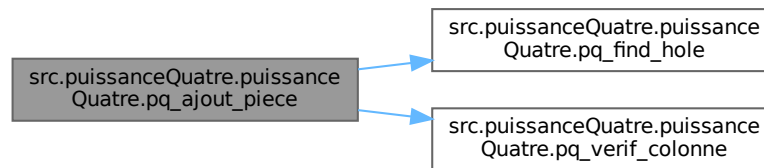
Les coordonnées du nouveau jeton

Variables :

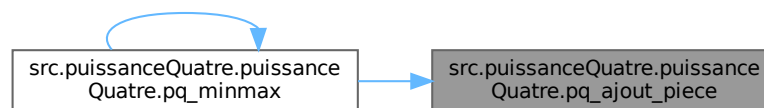
- `i_line` **Entier** : Compteur de boucle
- `i_max_ligne` **Entier** : Nombre de lignes dans la grille

- `ti_coords` **Tuple d'entiers** : Coordonnées du nouveau jeton

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.13.2.2 pq_find_hole()

```
int src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_find_hole (
    int i_colonne,
    np.array npa_grille )
```

Trouve la première case vide dans une colonne.

Cette fonction permet de trouver la première case vide dans une colonne donnée. Elle vérifie si la colonne est valide et si elle n'est pas pleine. Elle renvoie un entier indiquant la première case vide dans cette colonne.

Variables :

- `i_max_ligne` **Entier** : Nombre de lignes dans la grille
- `i_boucle` **Entier** : Compteur de boucle

Précondition

$0 < i_colonne \leq npa_grille.shape[0]$
`npa_grille` initialisé

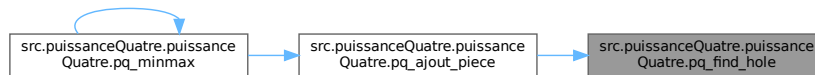
Paramètres

<code>i_colonne</code>	La colonne où on souhaite poser un jeton
<code>npa_grille</code>	La grille de jeu

Postcondition

On peut poser un jeton colonne *i_boucle*

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.13.2.3 pq_minmax()**

```

float src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_minmax (
    i_joueur,
    npa_grille_copy,
    i_nb_victoire,
    s_bonus,
    b_bonus_used,
    i_colonne = 0,
    b_is_first = False,
    i_tour = 0,
    b_is_the_bonus = False )
  
```

Méthode implémentant l'algorithme minmax.

Cette méthode permet de jouer un coup en utilisant l'algorithme minmax. Elle prend en paramètre le joueur qui joue, la grille de jeu, le nombre de jetons à aligner pour gagner, le bonus à jouer, un booléen indiquant si le bonus a déjà été joué, la colonne où jouer le bonus, un booléen indiquant si c'est le premier appel de la méthode, le nombre de tours effectués et un booléen indiquant si le bonus est utilisé ou non.

Variables :

- *m_module* : Module, Le module du bonus
- *f_bonus* : Fonction, La fonction du bonus
- *tf_result* : Liste, La liste contenant les résultats
- *i_maximum* : Entier, Le *i_maximum* de la liste
- *i_max_index* : Entier, L'indice du *i_maximum* de la liste
- *ligne* : Entier, La ligne où le jeton a été posé

Précondition

npa_grille initialisé
 1 <= *i_joueur* <= 2
 0 <= *i_colonne* <= *npa_grille.shape*[0]

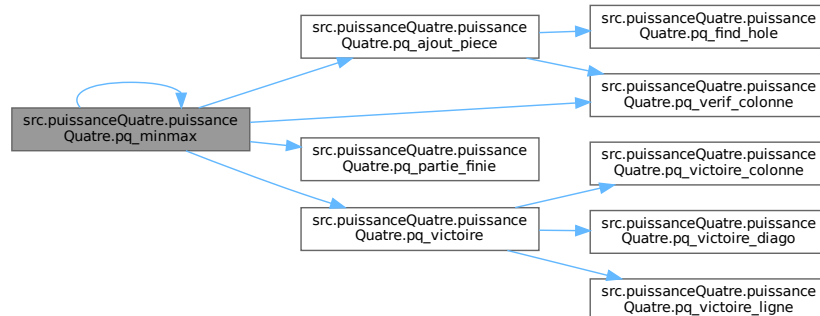
Paramètres

<i>i_joueur</i>	Le joueur qui joue (1 pour le joueur, 2 pour le bot)
<i>npa_grille_copy</i>	La grille du puissance 4
<i>i_nb_victoire</i>	Le nombre de jetons à aligner pour gagner
<i>s_bonus</i>	Le bonus à jouer
<i>b_bonus_used</i>	Un booléen indiquant si le bonus a déjà été joué
<i>i_colonne</i>	La colonne où jouer le bonus
<i>b_is_first</i>	Un booléen indiquant si c'est le premier appel de la méthode
<i>i_tour</i>	Le nombre de tours effectués
<i>b_is_the_bonus</i>	Un booléen indiquant si le bonus est utilisé ou non

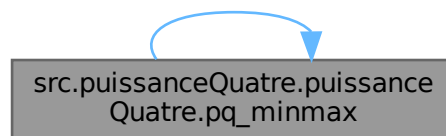
Renvoie

La colonne où jouer le jeton

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.13.2.4 pq_partie_finie()**

```
bool src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_partie_finie (
    np.array npa_grille,
    bool b_bonus_utilise )
```

Vérification de si la partie est finie ou non.

La vérification se fait avec deux critères : Si la grille est pleine ou non, ainsi que si le joueur peut encore utiliser son bonus.

Variables :

- i_nb_lignes : Le nombre de lignes de la grille
- i_nb_colonnes : Le nombre de colonnes de la grille
- b_tableau_plein : Booléen, True si la grille est pleine, False sinon
- i_boucle_ligne : Entier, Compteur de boucle pour les lignes
- i_boucle_colonne : Entier, Compteur de boucle pour les colonnes

Préconditions :

- npa_grille initialisé
- $2 \leq i_nb_lignes$
- $2 \leq i_nb_colonnes$

Paramètres

<i>npa_grille</i>	La grille du puissance 4
<i>b_bonus_utilise</i>	Un booléen permettant de savoir si le joueur a utilisé son bonus ou non.

Renvoie

True si la partie est finie, False sinon

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.13.2.5 pq_redo()

```
np.array src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_redo (
    np.array npa_grille,
    list t_redo )
```

Méthode permettant de revenir en avant dans le jeu.

Cette méthode permet de revenir en avant dans le jeu. Elle prend en paramètre la grille du puissance 4 et la liste contenant les grilles pour l'undo et le redo. Elle renvoie la grille du puissance 4 après le redo.

Paramètres

<i>npa_grille</i>	La grille du puissance 4
<i>t_redo</i>	La liste contenant les grilles pour l'undo et le redo

Renvoie

La grille du puissance 4 après le redo

Variables :

- *npa_grille* : np.array, la grille du puissance 4 au coup annulé

5.13.2.6 pq_undo()

```
np.array src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_undo (
    np.array npa_grille,
    list t_undo_redo )
```

Méthode permettant de revenir en arrière dans le jeu.

Cette méthode permet de revenir en arrière dans le jeu. Elle prend en paramètre la grille du puissance 4 et la liste contenant les grilles pour l'undo et le redo. Elle renvoie la grille du puissance 4 après l'undo.

Paramètres

<i>npa_grille</i>	La grille du puissance 4
<i>t_undo_redo</i>	La liste contenant les grilles pour l'undo et le redo

Renvoie

La grille du puissance 4 après l'undo

Variables :

- `npa_grille` : `np.array`, la grille du puissance 4 au coup précédent

5.13.2.7 pq_verif_colonne()

```
bool src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_verif_colonne (
    int i_colonne,
    np.array npa_grille )
```

Vérifie si on peut poser un jeton dans cette colonne.

Cette fonction permet de vérifier si on peut poser un jeton dans une colonne donnée. Elle vérifie si la colonne est valide et si elle n'est pas pleine. Elle renvoie un booléen indiquant si on peut poser un jeton dans cette colonne ou non.

Précondition

$0 < i_colonne \leq npa_grille.shape[0]$
`npa_grille` initialisé

Paramètres

<i>i_colonne</i>	La colonne où on souhaite poser un jeton
<i>npa_grille</i>	La grille de jeu

Postcondition

`npa_grille[i_colonne]` contient au moins un 0

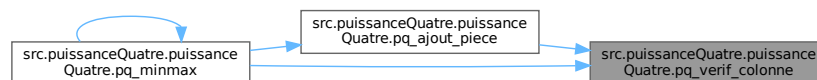
Renvoie

True si on peut poser le jeton, False sinon

Variable :

- `b_resultat` : Booléen
- `i_boucle` : Entier

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.13.2.8 pq_victoire()**

```
bool src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_victoire (
    np.array npa_grille,
    int i_ligne,
    int i_colonne,
    int i_joueur,
    int i_nb_victoire )
```

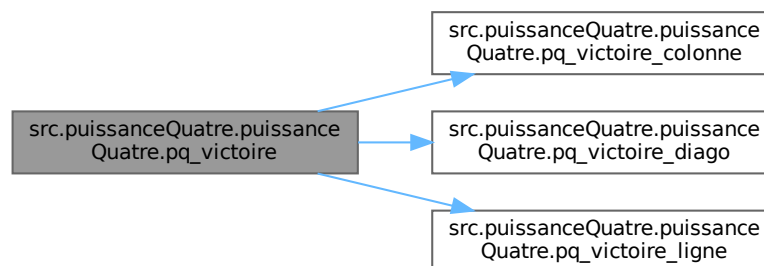
: Méthode appelant les trois vérifications de victoire.

Cette méthode permet de vérifier si le joueur a gagné ou non. Elle prend en

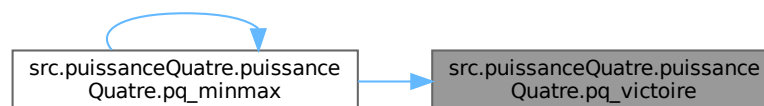
paramètre la grille de jeu, la ligne et la colonne où le jeton a été posé, le joueur qui a joué et le nombre de jetons à aligner pour gagner. Elle renvoie un booléen indiquant si le joueur a gagné ou non.

```
@param npa_grille: La grille du puissance 4
@param i_ligne: La ligne où le jeton a été posé
@param i_colonne: La colonne où le jeton a été posé
@param i_joueur: Le joueur qui a joué (1 pour le joueur humain, 2 pour le bot)
@param i_nb_victoire: Nombre de jetons à combiner pour gagner
@return True si le joueur i_joueur a gagné, False sinon
```

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.13.2.9 pq_victoire_colonne()

```
bool src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_victoire_colonne (
    np.array npa_grille,
    int i_ligne,
    int i_colonne,
    int i_joueur,
    int i_nb_victoire )
```

Vérification de la victoire sur une colonne.

Cette méthode permet de vérifier si le joueur a gagné sur la colonne où il a joué. Elle prend en paramètre la grille de jeu, la ligne et la colonne où le jeton a été posé, le joueur qui a joué et le nombre de jetons à aligner pour gagner. Elle renvoie un booléen indiquant si le joueur a gagné ou non.

Variables :

- i_compteur : Entier, Le nombre de jetons du joueur dans la ligne
- i_nb_lignes : Entier, Nombre de lignes dans la grille
- b_victoire : Booléen, Indique si le joueur a gagné ou non

Préconditions :

- npa_grille initialisé
- npa_grille contient un jeton en i_ligne, i_colonne
- $1 \leq i_joueur \leq 2$

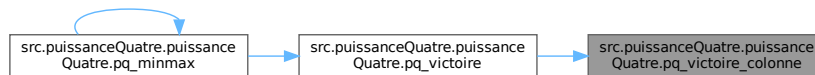
Paramètres

<i>npa_grille</i>	La grille du puissance 4
<i>i_ligne</i>	La ligne où le jeton a été posé
<i>i_colonne</i>	La colonne où le jeton a été posé
<i>i_joueur</i>	Le joueur qui a joué
<i>i_nb_victoire</i>	Le nombre de jetons nécessaire pour la victoire

Renvoie

True si le joueur i_joueur a gagné, False sinon

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.13.2.10 pq_victoire_diago()**

```

bool src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_victoire_diago (
    np.array npa_grille,
    int i_ligne,
    int i_colonne,
    int i_joueur,
    int i_nb_victoire )
  
```

Vérification de la victoire sur les diagonales.

Cette méthode permet de vérifier si le joueur a gagné sur les diagonales où il a joué. Elle prend en paramètre la grille de jeu, la ligne et la colonne où le jeton a été posé, le joueur qui a joué et le nombre de jetons à aligner pour gagner. Elle renvoie un booléen indiquant si le joueur a gagné ou non.

Variables :

- i_compteur : Entier, Le nombre de jetons du joueur dans la ligne
- i_nb_lignes : Entier, Nombre de lignes dans la grille
- i_nb_colonnes : Entier, Nombre de colonnes dans la grille
- tti_directions : Tableau de tuples d'entiers, Les directions à vérifier
- i_dx : Entier, Composante x de la direction
- i_dy : Entier, Composante y de la direction

Préconditions :

- npa_grille initialisé
- npa_grille contient un jeton en i_ligne, i_colonne
- $1 \leq i_joueur \leq 2$

Paramètres

<i>npa_grille</i>	La grille du puissance 4
-------------------	--------------------------

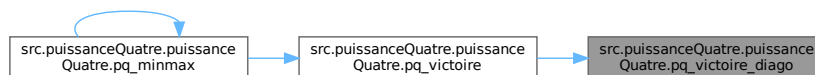
Paramètres

<i>i_ligne</i>	La ligne où le jeton a été posé
<i>i_colonne</i>	La colonne où le jeton a été posé
<i>i_joueur</i>	Le joueur qui a joué
<i>i_nb_victoire</i>	Le nombre de jetons nécessaire pour la victoire

Renvoie

True si le joueur *i_joueur* a gagné, False sinon

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.13.2.11 pq_victoire_ligne()**

```

bool src.puissanceQuatre.puissanceQuatre.pq_victoire_ligne (
    np.array npa_grille,
    int i_ligne,
    int i_colonne,
    int i_joueur,
    int i_nb_victoire )
  
```

Vérification de la victoire sur la ligne.

Cette méthode permet de vérifier si le joueur a gagné sur la ligne où il a joué. Elle prend en paramètre la grille de jeu, la ligne et la colonne où le jeton a été posé, le joueur qui a joué et le nombre de jetons à aligner pour gagner. Elle renvoie un booléen indiquant si le joueur a gagné ou non.

Variables :

- *i_compteur* : Entier, Le nombre de jetons du joueur dans la ligne
- *b_vu* : Booléen, ajouter explication
- *b_suite* : Booléen, ajouter explication
- *i_nb_colonnes* : Entier, Nombre de colonnes dans la grille
- *i_boucle* : Entier, Compteur de boucle
- *i_debut* : Entier, premier emplacement possible pour la combinaison de victoire dans la ligne
- *i_fin* : Entier, dernier emplacement possible pour la combinaison de victoire dans la ligne

Préconditions :

- *npa_grille* initialisé
- *npa_grille* contient un jeton en *i_ligne*, *i_colonne*
- $1 \leq i_joueur \leq 2$

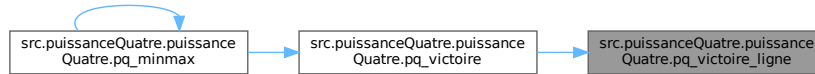
Paramètres

<i>npa_grille</i>	La grille du jeu
<i>i_ligne</i>	La ligne où le jeton a été posé
<i>i_colonne</i>	La colonne où le jeton a été posé
<i>i_joueur</i>	Le joueur qui a joué
<i>i_nb_victoire</i>	Le nombre de jetons nécessaire pour la victoire

Renvoie

True si le joueur a gagné, False sinon

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.14 Référence de l'espace de nommage src.utils

Espaces de nommage

- namespace [bonus_utils](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [colors_utils](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [widget_utils](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

5.15 Référence de l'espace de nommage src.utils.bonus_utils

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- list[tuple[str,...]] [bu_get_bonuses](#) ()
Retourne la liste des noms des fonctions bonus.
- str [bu_get_bonus_name](#) (tuple t_function)
Retourne le nom d'une fonction bonus.
- str [bu_format_bonus_name](#) (str s_bonus_name)
Formate le nom d'un bonus.
- str [bu_unformat_bonus_name](#) (str s_bonus_name)
Déformate le nom d'un bonus.
- str [bu_get_bonus_description](#) (str s_bonus_name)
Retourne la description d'un bonus.

5.15.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module contient les fonctions utiles aux bonus.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions utilitaires relatives aux bonus.

5.15.2 Documentation des fonctions

5.15.2.1 bu_format_bonus_name()

```
str src.utils.bonus_utils.bu_format_bonus_name (
    str s_bonus_name )
```

Formate le nom d'un bonus.

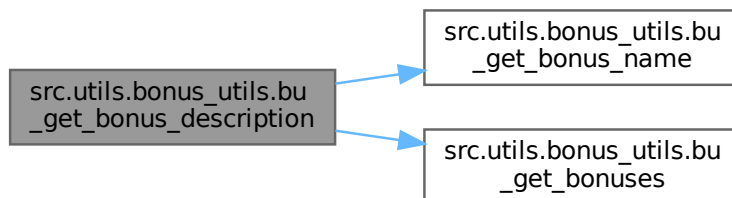
Cette fonction formate le nom d'un bonus pour l'afficher dans le menu. Elle enlève le préfixe "p4b_" et remplace-les "_" par des espaces.

5.15.2.2 bu_get_bonus_description()

```
str src.utils.bonus_utils.bu_get_bonus_description (
    str s_bonus_name )
```

Retourne la description d'un bonus.

Cette fonction retourne la description d'un bonus. Elle utilise pour cela la documentation de la fonction bonus. Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.15.2.3 bu_get_bonus_name()

```
str src.utils.bonus_utils.bu_get_bonus_name (
    tuple t_function )
```

Retourne le nom d'une fonction bonus.

Cette fonction retourne le nom d'une fonction bonus. Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.15.2.4 bu_get_bonuses()

```
list[tuple[str, ...]] src.utils.bonus_utils.bu_get_bonuses ( )
```

Retourne la liste des noms des fonctions bonus.

Cette fonction retourne la liste des noms des fonctions bonus. Elle utilise le module bonus pour récupérer les fonctions bonus. Elle utilise aussi l'inspecteur pour récupérer le nom des fonctions bonus.

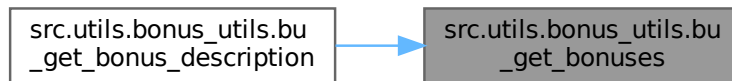
Postcondition

La liste des noms des fonctions bonus est retournée

Variables :

- `ts_fonctions` : Liste des fonctions du module bonus

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.15.2.5 bu_unformat_bonus_name()**

```
str src.utils.bonus_utils.bu_unformat_bonus_name (
    str s_bonus_name )
```

Déformate le nom d'un bonus.

Cette fonction déformate le nom d'un bonus pour l'utiliser dans le code. Elle ajoute le préfixe "p4b_" et remplace-les espaces par des "_" afin de retrouver le nom de la fonction.

5.16 Référence de l'espace de nommage src.utils.colors_utils

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- (int, int, int) `cu_hex_to_rgb` (str s_color)
Convertit une couleur hexadécimale en RGB.
- str `cu_rgb_to_hex` ((int, int, int) rgb)
Convertit une couleur RGB en hexadécimal.
- int `cu_rgb_distance` ((int, int, int) rgb1, (int, int, int) rgb2)
Calcule la distance entre deux couleurs RGB.
- bool `cu_colors_too_close` (str color1, str color2)
Vérifie si deux couleurs sont trop proches.
- str `cu_reduce_hue` (str i_hue)
Réduit la teinte d'une couleur.

5.16.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module contient les fonctions relatives aux couleurs.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- `tkinter`
- `numpy`
- `inspect`

Ce module contient les fonctions de gestion des couleurs. Notamment la conversion d'une couleur hexadécimale en RGB et la vérification de la distance entre deux couleurs.

5.16.2 Documentation des fonctions

5.16.2.1 `cu_colors_too_close()`

```
bool src.utils.colors_utils.cu_colors_too_close (
    str color1,
    str color2 )
```

Vérifie si deux couleurs sont trop proches.

Cette fonction vérifie si deux couleurs sont trop proches. Elle utilise la fonction `cu_rgb_distance` pour calculer la distance entre les deux couleurs. Si la distance est inférieure à 50, les couleurs sont trop proches.

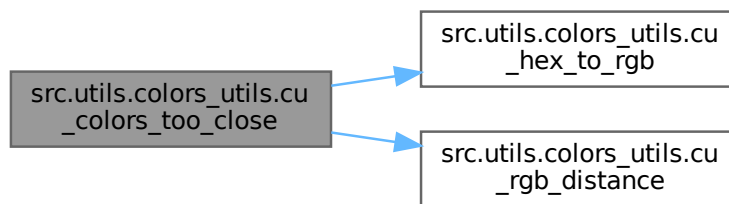
Paramètres

<i>color1</i>	Couleur 1 au format hexadécimal
<i>color2</i>	Couleur 2 au format hexadécimal

Renvoie

True si les couleurs sont trop proches, False sinon

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.16.2.2 `cu_hex_to_rgb()`

```
(int, int, int) src.utils.colors_utils.cu_hex_to_rgb (
    str s_color )
```

Convertit une couleur hexadécimale en RGB.

Cette fonction convertit une couleur hexadécimale en RGB.

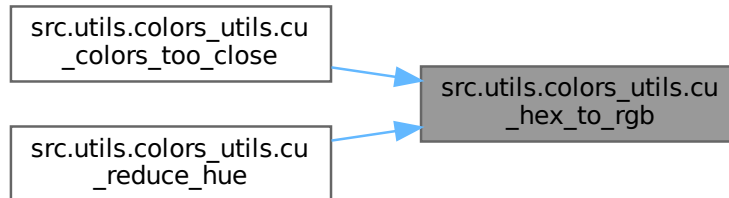
Paramètres

<i>s_color</i>	Couleur hexadécimale
----------------	----------------------

Renvoie

Couleur RGB

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.16.2.3 cu_reduce_hue()**

```
str src.utils.colors_utils.cu_reduce_hue (
    str i_hue )
```

Réduit la teinte d'une couleur.

Cette fonction réduit la teinte d'une couleur.

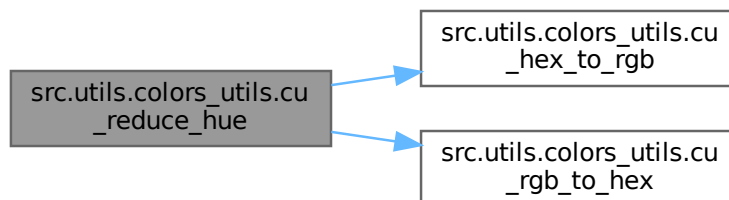
Paramètres

<i>i_hue</i>	Teinte de la couleur
--------------	----------------------

Renvoie

Teinte de la couleur réduite

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :

**5.16.2.4 cu_rgb_distance()**

```
int src.utils.colors_utils.cu_rgb_distance (
    (int, int, int) rgb1,
    (int, int, int) rgb2 )
```

Calcule la distance entre deux couleurs RGB.

Cette fonction calcule la distance entre deux couleurs RGB. Elle utilise la formule de la distance euclidienne.

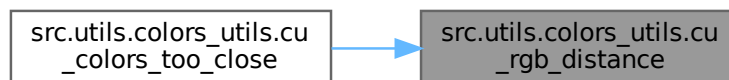
Paramètres

<i>rgb1</i>	Couleur 1
<i>rgb2</i>	Couleur 2

Renvoie

Distance entre les deux couleurs

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.16.2.5 cu_rgb_to_hex()**

```
str src.utils.colors_utils.cu_rgb_to_hex (
    (int, int, int) rgb )
```

Convertit une couleur RGB en hexadécimal.

Cette fonction convertit une couleur RGB en hexadécimal.

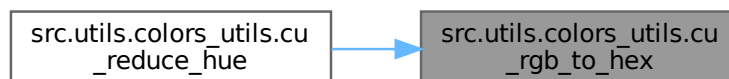
Paramètres

<i>rgb</i>	Couleur RGB
------------	-------------

Renvoie

Couleur hexadécimale

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.17 Référence de l'espace de nommage src.utils.widget_utils**

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- (int, int) [wu_get_screen_size](#) (tk.Frame tkf_frame)
Récupère la taille de l'écran.
- (int, int) [wu_get_grid_size](#) (tk.Frame tkf_frame)

Récupère la taille de la grille.

— int `wu_get_font_size` (tk.Frame tkf_frame, bool b_title)

Récupère la taille de la police.

— int `wu_get_font_size_window` (tk.Tk tk_window, bool b_title)

Récupère la taille de la police en fonction de la fenêtre.

5.17.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module contient les fonctions relatives aux widgets.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions de gestion des widgets. Il permet de gérer la taille de la fenêtre en fonction de la résolution de l'écran.

5.17.2 Documentation des fonctions

5.17.2.1 `wu_get_font_size()`

```
int src.utils.widget_utils.wu_get_font_size (
    tk.Frame tkf_frame,
    bool b_title )
```

Récupère la taille de la police.

Cette fonction calcule la taille de la police et la renvoie.

Précondition

Le cadre doit être initialisé

Paramètres

<i>tkf_frame</i>	Frame tkinter
<i>b_title</i>	True si la police est pour un titre, False sinon

Renvoie

Taille de la police

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.17.2.2 `wu_get_font_size_window()`

```
int src.utils.widget_utils.wu_get_font_size_window (
    tk.Tk tk_window,
    bool b_title )
```

Récupère la taille de la police en fonction de la fenêtre.

Cette fonction calcule la taille de la police et la renvoie. Elle prend en paramètre la fenêtre principale.

Précondition

Le cadre doit être initialisé

Paramètres

<i>tk_window</i>	Fenêtre principale
<i>b_title</i>	True si la police est pour un titre, False sinon

Renvoie

Taille de la police

5.17.2.3 wu_get_grid_size()

```
(int, int) src.utils.widget_utils.wu_get_grid_size (
    tk.Frame tkf_frame )
```

Récupère la taille de la grille.

Cette fonction calcule la taille de la grille et la renvoie sous la forme d'un tuple (largeur, hauteur).

Paramètres

<i>tkf_frame</i>	Frame tkinte
------------------	--------------

Précondition

Le cadre doit être initialisé

Renvoie

Tuple (largeur, hauteur)

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.17.2.4 wu_get_screen_size()

```
(int, int) src.utils.widget_utils.wu_get_screen_size (
    tk.Frame tkf_frame )
```

Récupère la taille de l'écran.

Cette fonction récupère la taille de l'écran et la renvoie sous la forme d'un tuple (largeur, hauteur).

Paramètres

<i>tkf_frame</i>	Frame tkinter
------------------	---------------

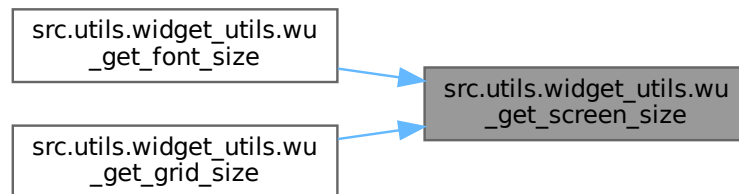
Précondition

Le cadre doit être initialisé

Renvoie

Tuple (largeur, hauteur)

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.18 Référence de l'espace de nommage src.view

Espaces de nommage

- namespace [view_main](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [view_pageAccueil](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [view_pageBonus](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [view_pageJeu](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace [view_pageParametres](#)
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

5.19 Référence de l'espace de nommage src.view.view_main

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `tk.Tk` [vm_init](#) ()
Initialise la fenêtre de jeu.
- [vm_quit](#) (tk.Tk tk_win_root)
Ferme la fenêtre de jeu.
- `tk.Menu` [vm_menu](#) (tk.Frame tk_old_frame, bool b_in_game)
Initialise le menu de la fenêtre de jeu.
- [vm_message_game_ended](#) (str s_message, tk.Frame tkf_page_jeu)
Affiche un message de fin de partie.
- [vm_message_warning](#) (str str_message)
Affiche un message d'avertissement.
- [vm_message_info](#) (str str_message)
Affiche un message d'information.
- [vm_remove_frame](#) (tk.Frame frame)
Supprime un cadre.
- [vm_update](#) (tk.Tk tk_root)
Met à jour la fenêtre principale.

5.19.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module contient les fonctions de base utile à la vue du jeu.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module permet de facilement avoir le menu sur toutes les fenêtres. De quitter le jeu, de recommencer une partie, etc. Il permet aussi d'afficher des messages d'information ou d'avertissement.

5.19.2 Documentation des fonctions

5.19.2.1 vm_init()

```
tk.Tk src.view.view_main.vm_init ( )
```

Initialise la fenêtre de jeu.

Cette fonction initialise la fenêtre principale du jeu. Elle crée la fenêtre, lui donne un titre, un logo, la rend non redimensionnable et renvoie la fenêtre créée.

Variables :

- tk_root : Fenêtre principale
- tkfo_default_font : Police par défaut

Renvoie

Fenêtre principale

5.19.2.2 vm_menu()

```
tk.Menu src.view.view_main.vm_menu (
    tk.Frame tk_old_frame,
    bool b_in_game )
```

Initialise le menu de la fenêtre de jeu.

Cette fonction initialise le menu de la fenêtre principale du jeu. Elle crée le menu, les sous-menus, les commandes et renvoie le menu créé. Ce menu est affiché dans toutes les fenêtres.

Variables :

- tkm_menu_bar : Menu de la fenêtre de jeu
- tkm_menu_partie : sous-menu permettant de gérer la partie
- tkm_menu_param : sous-menu permettant d'accéder aux paramètres
- tkm_menu_a_propos : sous-menu permettant d'accéder à la page "À propos"

Renvoie

Menu de la fenêtre de jeu

5.19.2.3 vm_message_game_ended()

```
src.view.view_main.vm_message_game_ended (
    str s_message,
    tk.Frame tkf_page_jeu )
```

Affiche un message de fin de partie.

Cette fonction affiche un message de fin de partie. Elle demande à l'utilisateur s'il veut rejouer ou non. Si oui, elle relance une partie sinon elle revient à la page d'accueil. Elle est appelée lorsque la partie est terminée.

Préconditions :

- tk_root initialisé

Paramètres

<code>s_message</code>	Message à afficher
<code>tkf_page_jeu</code>	La page de jeu

5.19.2.4 `vm_message_info()`

```
src.view.view_main.vm_message_info (
    str str_message )
```

Affiche un message d'information.

Cette fonction affiche un message d'information. Elle est appelée lorsque l'utilisateur fait une action qui est autorisée. Par exemple, lorsque l'utilisateur change les paramètres du jeu.

Paramètres

<code>str_message</code>	Message à afficher
--------------------------	--------------------

5.19.2.5 `vm_message_warning()`

```
src.view.view_main.vm_message_warning (
    str str_message )
```

Affiche un message d'avertissement.

Cette fonction affiche un message d'avertissement. Elle est appelée lorsque l'utilisateur fait une action qui n'est pas autorisée. Par exemple, si l'utilisateur choisit des paramètres qui ne sont pas compatibles avec le jeu.

Paramètres

<code>str_message</code>	Message à afficher
--------------------------	--------------------

5.19.2.6 `vm_quit()`

```
src.view.view_main.vm_quit (
    tk.Tk tk_win_root )
```

Ferme la fenêtre de jeu.

Cette fonction ferme la fenêtre principale du jeu.

Préconditions :

- `tk_root` initialisé

Paramètres

<code>tk_win_root</code>	Fenêtre principale
--------------------------	--------------------

5.19.2.7 `vm_remove_frame()`

```
src.view.view_main.vm_remove_frame (
    tk.Frame frame )
```

Supprime un cadre.

Cette fonction supprime un cadre. Elle est appelée lorsque l'on veut changer de page.

Précondition

`frame` existe

Paramètres

<code>frame</code>	Le cadre à supprimer
--------------------	----------------------

Postcondition

frame n'existe plus

5.19.2.8 vm_update()

```
src.view.view_main.vm_update (
    tk.Tk tk_root )
```

Met à jour la fenêtre principale.

Cette fonction met à jour la fenêtre principale. Elle est appelée lorsque l'on veut mettre à jour la fenêtre principale.

Paramètres

<code>tk_root</code>	Fenêtre principale
----------------------	--------------------

5.20 Référence de l'espace de nommage src.view.view_pageAccueil

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `vpa_init` (tk.Tk tk_root)
Initialise la page d'accueil.
- `vpa_destroy` ()
Détruit la page d'accueil.

5.20.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module représente la vue de la page d'accueil.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions d'initialisation et de destruction de la page d'accueil.

5.20.2 Documentation des fonctions

5.20.2.1 vpa_destroy()

```
src.view.view_pageAccueil.vpa_destroy ( )
```

Détruit la page d'accueil.

Cette fonction détruit la page d'accueil. Elle efface le cadre et le supprime.

Variables :

- `tkf_page_accueil` : Frame de la page d'accueil

5.20.2.2 vpa_init()

```
src.view.view_pageAccueil.vpa_init (
    tk.Tk tk_root )
```

Initialise la page d'accueil.

Cette fonction initialise la page d'accueil. Elle crée un cadre, un label contenant le titre et un bouton pour lancer une partie.

Variables :

- tkf_page_accueil : Frame de la page d'accueil
- tkI_title : Label contenant le titre
- tkB_play : Bouton pour lancer une partie

Préconditions :

- tk_root initialisé

Paramètres

<code>tk_root</code>	Fenêtre principale
----------------------	--------------------

Voir également

src/controller/ctrl_pageAccueil.py

5.21 Référence de l'espace de nommage src.view.view_pageBonus

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- None [vpb_init](#) (tk.Tk tk_root)
Initialisation de la fenêtre de choix du bonus.
- tuple[str,...] [vpb_get_bonus](#) ()
Récupère le nom du bonus sélectionné par le joueur.
- [vpb_show_bonus_description](#) (str s_description)
Affiche la description d'un bonus.
- tk.Frame [vpb_get_frame](#) ()
Accesseur du cadre de la fenêtre de choix du bonus.

5.21.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module représente la vue de la page de choix du bonus.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions permettant de gérer la vue de la page de choix du bonus.

5.21.2 Documentation des fonctions

5.21.2.1 vpb_get_bonus()

```
tuple[str, ...] src.view.view_pageBonus.vpb_get_bonus ( )
```

Récupère le nom du bonus sélectionné par le joueur.

Cette fonction récupère le nom du bonus sélectionné par le joueur. Elle renvoie le nom du bonus sélectionné.

Précondition

TKS_BONUS initialisé

Renvoie

: Le nom du bonus sélectionné par le joueur

Variables :

- TKS_BONUS : Variable de choix du bonus.

5.21.2.2 vpb_get_frame()

```
tk.Frame src.view.view_pageBonus.vpb_get_frame ( )
```

Accesseur du cadre de la fenêtre de choix du bonus.

Cette fonction renvoie le cadre de la fenêtre de choix du bonus. Elle est utilisée par le contrôleur principal pour afficher la fenêtre de choix du bonus.

Précondition

Cadre initialisé

Renvoie

: Cadre de la fenêtre de choix du bonus.

Variables :

- TKF_PAGE_CHOIX : Cadre de la fenêtre de choix du bonus.

5.21.2.3 vpb_init()

```
None src.view.view_pageBonus.vpb_init (
    tk.Tk tk_root )
```

Initialisation de la fenêtre de choix du bonus.

Cette fonction initialise la fenêtre de choix du bonus. Elle crée un cadre, un titre, un menu déroulant pour le choix du bonus, un label pour la description du bonus et un bouton pour valider le bonus. Elle affiche aussi la description du premier bonus. Elle affiche aussi le menu sur la fenêtre.

Précondition

tk_root initialisé

Paramètres

<i>tk_root</i>	la fenêtre de base
----------------	--------------------

Postcondition

Fenêtre de choix du bonus initialisée

Variables :

- TKS_BONUS : Variable de choix du bonus.
- TKL_DESCRIPTION_BONUS : Label de la description du bonus.
- TKF_PAGE_CHOIX : Cadre de la fenêtre de choix du bonus.
- tkL_titre : Label du titre de la fenêtre de choix du bonus.
- tkC_bonus : Menu déroulant pour le choix du bonus.
- tkL_description : Label de la description du bonus.
- tkB_valider : Bouton de validation du bonus.

5.21.2.4 vpb_show_bonus_description()

```
src.view.view_pageBonus.vpb_show_bonus_description (
    str s_description )
```

Affiche la description d'un bonus.

Cette fonction affiche la description d'un bonus. Elle prend en paramètre la description du bonus à afficher. Elle affiche la description du bonus dans le label de la description du bonus.

Précondition

TKL_DESCRIPTION_BONUS initialisé

Paramètres

<code>s_description</code>	Description du bonus
----------------------------	----------------------

Variables :

- TKL_DESCRIPTION_BONUS : Label de la description du bonus.

5.22 Référence de l'espace de nommage src.view.view_pageJeu

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `vpj_init_page_jeu` (tk.Tk tk_root, str st_color_grid)
Initialise la page de jeu.
- `vpj_destroy` ()
Détruit la page de jeu.
- `vpj_draw_grid` (int rows, int columns)
Dessine la grille de jeu.
- `vpj_show_coin` (int i_row, int i_column, str color)
Dessine un jeton dans une cellule.
- (int, int) `vpj_get_grid_cell` (int i_x, int i_y)
Récupère les coordonnées dans la grille de la cellule cliquée.
- `vpj_disable_bonus` ()
Désactive le bouton bonus.
- tk.Frame `vpj_get_frame` ()
Accesseur de la frame de la page de jeu.
- `vpj_set_info` (str st_info)
Modifie le texte du label d'information.
- `vpj_show_hover` (int i_x, int i_y, str s_color)
Affiche le jeton qui sera joué
- `vpj_reset_hover` (int i_x, int i_y)
Supprime le jeton qui sera joué
- `vpj_bonus_activation` ()
Fonction qui fait clignoter la grille pour indiquer que le bonus est activé
- `vpj_bot_turn` (int i_line, int i_column, str s_color)
Fonction qui change la couleur de la colonne dans laquelle le bot va jouer.

5.22.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Ce module représente la vue de la page de jeu.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module contient les fonctions permettant de gérer la vue de la page de jeu.

5.22.2 Documentation des fonctions

5.22.2.1 vpj_bonus_activation()

```
src.view.view_pageJeu.vpj_bonus_activation ( )
```

Fonction qui fait clignoter la grille pour indiquer que le bonus est activé

Cette fonction fait clignoter la grille pour indiquer que le bonus est activé. Elle est appelée par le contrôleur de la page de jeu.

Précondition

TKC_GRID initialisé

Variables :

- TKC_GRID : Canvas de la page de jeu
- ST_COLOR_GRID : Couleur de la grille au format hexadécimal

5.22.2.2 vpj_bot_turn()

```
src.view.view_pageJeu.vpj_bot_turn (
    int i_line,
    int i_column,
    str s_color )
```

Fonction qui change la couleur de la colonne dans laquelle le bot va jouer.

Fonction qui change la couleur de la colonne dans laquelle le bot va jouer. Elle est appelée par le contrôleur de la page de jeu. Elle permet de visualiser la colonne dans laquelle le bot va jouer.

Précondition

TKC_GRID initialisé

I_NB_COLUMNS initialisé

Paramètres

<i>i_line</i>	Ligne dans laquelle le bot va jouer
<i>i_column</i>	Colonne dans laquelle le bot va jouer
<i>s_color</i>	Couleur du bot au format hexadécimal

Variables : Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.22.2.3 vpj_destroy()

```
src.view.view_pageJeu.vpj_destroy ( )
```

Détruit la page de jeu.

Cette fonction détruit la page de jeu. Elle efface le cadre et le supprime.

Variables :

- tkf_page_jeu : Frame de la page de jeu

Précondition

`tkf_page_jeu` initialisé

5.22.2.4 `vpj_disable_bonus()`

```
src.view.view_pageJeu.vpj_disable_bonus ( )
```

Désactive le bouton bonus.

Cette fonction désactive le bouton bonus et change son relief. Elle est utilisée par le contrôleur de la page de jeu pour désactiver le bouton.

Précondition

`TKS_BONUS` initialisé

5.22.2.5 `vpj_draw_grid()`

```
src.view.view_pageJeu.vpj_draw_grid (
    int rows,
    int columns )
```

Dessine la grille de jeu.

Cette fonction dessine la grille de jeu. Elle prend en paramètre le nombre de lignes et de colonnes de la grille. Elle dessine la grille dans le canvas.

Variables :

- `tkc_grid` : Canvas de la page de jeu
- `i_canvas_width` : Largeur du canvas
- `i_canvas_height` : Hauteur du canvas
- `cell_width` : Largeur d'une cellule
- `cell_height` : Hauteur d'une cellule
- `ti_upper_left` : Coordonnées du coin supérieur gauche d'une cellule
- `ti_lower_right` : Coordonnées du coin inférieur droit d'une cellule

Paramètres

<code>rows</code>	Nombre de lignes de la grille
<code>columns</code>	Nombre de colonnes de la grille

5.22.2.6 `vpj_get_frame()`

```
tk.Frame src.view.view_pageJeu.vpj_get_frame ( )
```

Accesseur de la frame de la page de jeu.

Cette fonction renvoie la frame de la page de jeu. Elle est utilisée par le contrôleur principal pour afficher la page de jeu.

Précondition

`TKF_PAGE_JEU` initialisé

Renvoie

: Frame de la page de jeu

Variables :

- `TKF_PAGE_JEU` : Frame de la page de jeu

5.22.2.7 `vpj_get_grid_cell()`

```
(int, int) src.view.view_pageJeu.vpj_get_grid_cell (
```

```
int i_x,
int i_y )
```

Récupère les coordonnées dans la grille de la cellule cliquée.

Récupère les coordonnées dans la grille de la cellule cliquée en fonction des coordonnées du clic dans le canvas.

Variables :

- `i_canvas_width` : Largeur du canvas
- `i_canvas_height` : Hauteur du canvas

Paramètres

$i \leftrightarrow$ $_ \leftarrow$ x	Coordonnée x du clic dans le canvas
$i \leftrightarrow$ $_ \leftarrow$ y	Coordonnée y du clic dans le canvas

Renvoie

: Coordonnées de la cellule cliquée dans la grille

5.22.2.8 `vpj_init_page_jeu()`

```
src.view.view_pageJeu.vpj_init_page_jeu (
    tk.Tk tk_root,
    str st_color_grid )
```

Initialise la page de jeu.

Cette fonction initialise la page de jeu. Elle crée un cadre, un canvas pour afficher la grille, un bouton pour annuler le dernier coup, un bouton pour refaire le dernier coup, un bouton pour utiliser un bonus et un bouton pour quitter la partie. Elle affiche aussi le menu sur la fenêtre.

Variables :

- `tkf_page_jeu` : Frame de la page de jeu
- `tkc_grid` : Canvas de la page de jeu
- `i_canvas_width` : Largeur du canvas
- `i_canvas_height` : Hauteur du canvas
- `tkB_undo` : Bouton pour annuler le dernier coup
- `tkB_redo` : Bouton pour refaire le dernier coup
- `tkB_bonus` : Bouton pour utiliser un bonus
- `tkB_quit` : Bouton pour quitter la partie

Préconditions :

- `tk_root` initialisé

Paramètres

<code>tk_root</code>	Fenêtre principale
<code>st_color_grid</code>	Couleur de la grille au format hexadécimal

5.22.2.9 `vpj_reset_hover()`

```
src.view.view_pageJeu.vpj_reset_hover (
    int i_x,
    int i_y )
```


Supprime le jeton qui sera joué

Cette fonction supprime le jeton qui sera joué. Elle prend en paramètre les coordonnées de la cellule survolée.

Paramètres

$i \leftrightarrow$ _↔ <i>x</i>	Coordonnée x de la cellule survolée
$i \leftrightarrow$ _↔ <i>y</i>	Coordonnée y de la cellule survolée

5.22.2.10 `vpj_set_info()`

```
src.view.view_pageJeu.vpj_set_info (
    str st_info )
```

Modifie le texte du label d'information.

Cette fonction modifie le texte du label d'information. Elle prend en paramètre le texte à afficher dans le label d'information. Elle affiche le texte dans le label d'information.

Paramètres

<i>st_info</i>	Texte à afficher dans le label d'information
----------------	--

5.22.2.11 `vpj_show_coin()`

```
src.view.view_pageJeu.vpj_show_coin (
    int i_row,
    int i_column,
    str color )
```

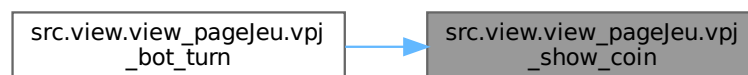
Dessine un jeton dans une cellule.

Cette fonction dessine un jeton dans une cellule. Elle prend en paramètre la ligne et la colonne de la cellule où l'on va dessiner le jeton et la couleur du jeton. Elle dessine le jeton dans la cellule.

Paramètres

<i>i_row</i>	Ligne de la cellule où l'on va dessiner le jeton
<i>i_column</i>	Colonne de la cellule où l'on va dessiner le jeton
<i>color</i>	Couleur du jeton

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.22.2.12 `vpj_show_hover()`

```
src.view.view_pageJeu.vpj_show_hover (
```

```

int i_x,
int i_y,
str s_color )

```

Affiche le jeton qui sera joué

Cette fonction affiche le jeton qui sera joué. Elle prend en paramètre les coordonnées de la cellule survolée.

Paramètres

<code>i_x</code>	Coordonnée x de la cellule survolée
<code>i_y</code>	Coordonnée y de la cellule survolée
<code>s_color</code>	La couleur du jeton avec une teinte réduite

5.23 Référence de l'espace de nommage `src.view.view_pageParametres`

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `vpp_init` (tk.Tk tk_root)
Fonction initialisant la page des paramètres.
- `vpp_init_custom` ()
Fonction initialisant la partie personnalisation des paramètres.
- `vpp_init_settings` ()
Fonction initialisant la partie paramètres du jeu.
- `vpp_get_nb_rows` ()
Accesseur retournant le nombre de lignes sélectionné
- `vpp_get_nb_columns` ()
Accesseur retournant le nombre de colonnes sélectionné
- `vpp_get_nb_jetons` ()
Accesseur retournant le nombre de jetons requis sélectionné
- `vpp_get_difficulty` ()
Accesseur retournant la difficulté sélectionnée.
- `vpp_set_nb_rows` (int i_rows)
Mutateur pour le nombre de lignes.
- `vpp_set_nb_columns` (int i_columns)
Mutateur pour le nombre de colonnes.
- `vpp_set_nb_jetons` (int i_nb_jetons)
Mutateur pour le nombre de jetons requis.
- `vpp_set_difficulty` (i_difficulty)
Mutateur pour la difficulté
- `vpp_reset_settings` ()
Réinitialise les paramètres du jeu.
- `vpp_get_joueur_color` ()
Accesseur retournant la couleur des jetons du joueur.
- `vpp_get_bot_color` ()
Accesseur retournant la couleur des jetons du bot.
- `vpp_get_grid_color` ()
Accesseur retournant la couleur de la grille.
- `vpp_set_joueur_color` (str s_color)
Mutateur pour la couleur des jetons du joueur.
- `vpp_set_bot_color` (str s_color)
Mutateur pour la couleur des jetons du bot.
- `vpp_set_grid_color` (str s_color)
Mutateur pour la couleur de la grille.
- `vpp_reset_customs` ()
Réinitialise les paramètres de personnalisation.
- `vpp_askcolor` (str s_element)
Ouvre un sélecteur de couleur.

5.23.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Vue de la page des paramètres.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

La vue de la page des paramètres permet de gérer l'affichage de la page des paramètres et traiter les paramètres.

5.23.2 Documentation des fonctions

5.23.2.1 vpp_askcolor()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_askcolor (
    str s_element )
```

Ouvre un sélecteur de couleur.

Cette fonction ouvre un sélecteur de couleur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton pour choisir la couleur.

Précondition

s_element est soit "joueur", "bot" ou "grille"

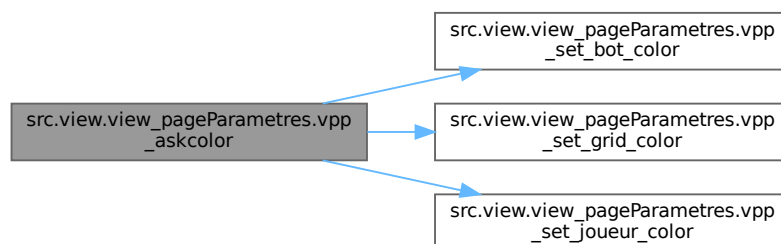
Paramètres

<i>s_element</i>	L'élément dont on veut changer la couleur
------------------	---

Postcondition

La couleur de l'élément est modifiée

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.23.2.2 vpp_get_bot_color()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_get_bot_color ( )
```

Accesseur retournant la couleur des jetons du bot.

Cette fonction retourne la couleur des jetons du bot. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "↔ Enregistrer".

Précondition

TIS_CUSTOM_COLOR_BOT initialisé

Renvoie

La couleur des jetons du bot

Variables :

- TIS_CUSTOM_COLOR_BOT : Tableau d'entier pour la couleur des jetons du bot

5.23.2.3 vpp_get_difficulty()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_get_difficulty ( )
```

Accesseur retournant la difficulté sélectionnée.

Cette fonction retourne la difficulté sélectionnée par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Enregistrer".

Précondition

TKS_SCALE initialisé

Renvoie

La difficulté sélectionnée

Variables :

- TKS_SCALE : Slider pour la difficulté

5.23.2.4 vpp_get_grid_color()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_get_grid_color ( )
```

Accesseur retournant la couleur de la grille.

Cette fonction retourne la couleur de la grille. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Enregistrer".

Précondition

TIS_CUSTOM_COLOR_GRID initialisé

Renvoie

La couleur de la grille

Variables :

- TIS_CUSTOM_COLOR_GRID : Tableau d'entier pour la couleur de la grille

5.23.2.5 vpp_get_joueur_color()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_get_joueur_color ( )
```

Accesseur retournant la couleur des jetons du joueur.

Cette fonction retourne la couleur des jetons du joueur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Enregistrer".

Précondition

TIS_CUSTOM_COLOR_JOUEUR initialisé

Renvoie

La couleur des jetons du joueur

Variables :

- TIS_CUSTOM_COLOR_JOUEUR : Tableau d'entier pour la couleur des jetons du joueur

5.23.2.6 `vpp_get_nb_columns()`

```
src.view.view_pageParametres.vpp_get_nb_columns ( )
```

Accesseur retournant le nombre de colonnes sélectionné

Cette fonction retourne le nombre de colonnes sélectionné par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Enregistrer"

Précondition

STV_COLUMNS initialisé

Renvoie

Le nombre de colonnes sélectionné

Variables :

- STV_COLUMNS : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de colonnes

5.23.2.7 `vpp_get_nb_jetons()`

```
src.view.view_pageParametres.vpp_get_nb_jetons ( )
```

Accesseur retournant le nombre de jetons requis sélectionné

Cette fonction retourne le nombre de jetons requis sélectionné par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Enregistrer".

Précondition

STV_NB_JETONS initialisé

Renvoie

Le nombre de jetons requis sélectionné

Variables :

- STV_NB_JETONS : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de jetons requis

5.23.2.8 `vpp_get_nb_rows()`

```
src.view.view_pageParametres.vpp_get_nb_rows ( )
```

Accesseur retournant le nombre de lignes sélectionné

Cette fonction retourne le nombre de lignes sélectionné par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Enregistrer"

Précondition

STV_ROWS initialisé

Renvoie

Le nombre de lignes sélectionné

Variables :

- STV_ROWS : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de lignes

5.23.2.9 `vpp_init()`

```
src.view.view_pageParametres.vpp_init (
    tk.Tk tk_root )
```

Fonction initialisant la page des paramètres.

Cette fonction initialise la page des paramètres. Elle crée un cadre et affiche le menu sur la fenêtre. Elle initialise aussi les paramètres de jeu et de personnalisation.

Variables :

- tkf_page_parameter : Frame de la page des paramètres

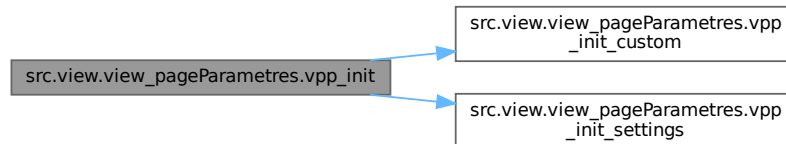
Préconditions :

- tk_root initialisé

Paramètres

<code>tk_root</code>	La fenêtre principale
----------------------	-----------------------

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.23.2.10 vpp_init_custom()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_init_custom ( )
```

Fonction initialisant la partie personnalisation des paramètres.

Cette fonction initialise la partie personnalisation des paramètres. Elle crée des labels pour indiquer les choix de couleurs et des boutons pour ouvrir un sélecteur de couleur. Elle initialise aussi les couleurs par défaut.

Précondition

TKF_PAGE_PARAMETER initialisé

Postcondition

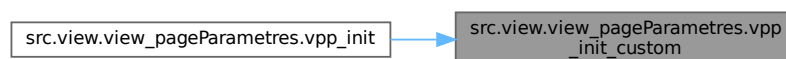
La partie personnalisation des paramètres est initialisée

TKB_PICKER_JOUEUR, TKB_PICKER_BOT et TKB_PICKER_GRID sont initialisés

Variables :

- `tkl_perso` : Label pour indiquer la seconde partie des paramètres
- `tkl_color_joueur` : Label pour indiquer le choix de la couleur des jetons du joueur
- `TKB_PICKER_JOUEUR` : Bouton pour ouvrir un sélectionneur de couleur pour les jetons du joueur
- `tkl_color_bot` : Label pour indiquer le choix de la couleur des jetons du bot
- `TKB_PICKER_BOT` : Bouton pour ouvrir un sélectionneur de couleur pour les jetons du bot
- `tkl_color_grid` : Label pour indiquer le choix de la couleur de la grille
- `TKB_PICKER_GRID` : Bouton pour ouvrir un sélectionneur de couleur pour la grille
- `tkb_save` : Bouton pour enregistrer les paramètres
- `tkb_reset` : Bouton pour réinitialiser les paramètres

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.23.2.11 `vpp_init_settings()`

```
src.view.view_pageParametres.vpp_init_settings ( )
```

Fonction initialisant la partie paramètres du jeu.

Cette fonction initialise la partie paramètres du jeu. Elle crée des labels pour indiquer les choix de paramètres et des spinbox pour choisir les paramètres. Elle initialise aussi les paramètres par défaut.

Précondition

TKF_PAGE_PARAMETER initialisé

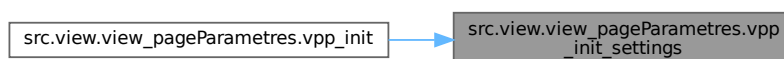
Postcondition

La partie paramètres du jeu est initialisée

Variables :

- `tkl_param` : Label pour indiquer la première partie des paramètres
- `tkl_size` : Label pour indiquer le choix de la taille de la grille
- `STV_ROWS` : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de lignes
- `tksb_nb_rows` : Spinbox pour le nombre de lignes
- `tkl_lines` : Label pour indiquer le nombre de lignes
- `STV_COLUMNS` : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de colonnes
- `tksb_nb_columns` : Spinbox pour le nombre de colonnes
- `tkl_colonnes` : Label pour indiquer le nombre de colonnes
- `tkl_nb_jetons` : Label pour indiquer le choix du nombre de jetons requis
- `STV_NB_JETONS` : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de jetons requis
- `tksb_nb_jetons` : Spinbox pour le nombre de jetons requis
- `tkl_difficulty` : Label pour indiquer le choix de la difficulté
- `TKS_SCALE` : Slider pour la difficulté
- `tkb_save` : Bouton pour enregistrer les paramètres
- `tkb_reset` : Bouton pour réinitialiser les paramètres

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



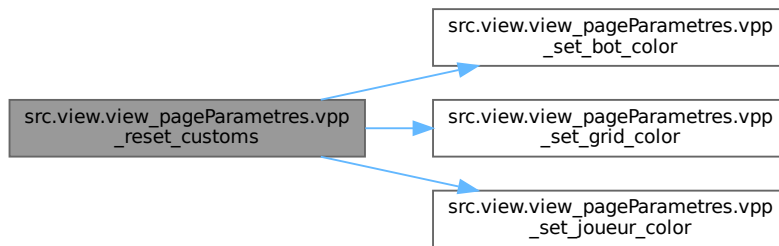
5.23.2.12 `vpp_reset_customs()`

```
src.view.view_pageParametres.vpp_reset_customs ( )
```

Réinitialise les paramètres de personnalisation.

Cette fonction réinitialise les paramètres de personnalisation. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le

bouton "Réinitialiser". Voici le graphe d'appel pour cette fonction :

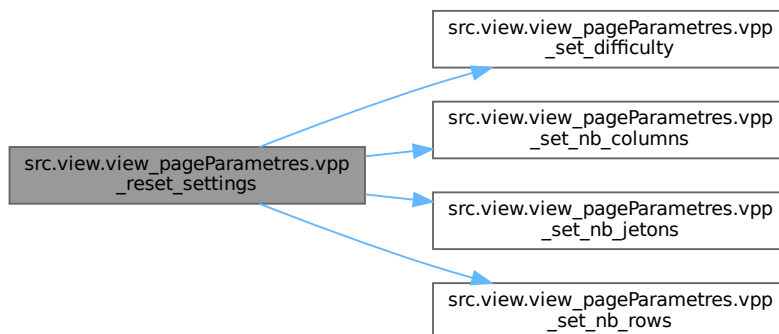


5.23.2.13 vpp_reset_settings()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_reset_settings ( )
```

Réinitialise les paramètres du jeu.

Cette fonction réinitialise les paramètres du jeu. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "↔ Réinitialiser". Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



5.23.2.14 vpp_set_bot_color()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_set_bot_color (
    str s_color )
```

Mutateur pour la couleur des jetons du bot.

Cette fonction modifie la couleur des jetons du bot. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "↔ Réinitialiser".

Précondition

TIS_CUSTOM_COLOR_BOT initialisé

Paramètres

<code>s_color</code>	La nouvelle couleur des jetons du bot
----------------------	---------------------------------------

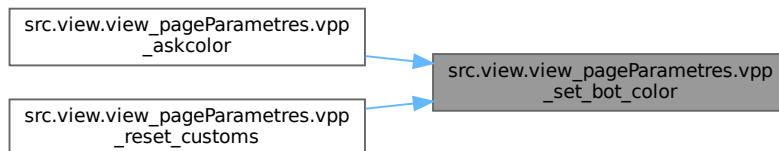
Postcondition

TIS_CUSTOM_COLOR_BOT est modifié

Variables :

- TIS_CUSTOM_COLOR_BOT : Tableau d'entier pour la couleur des jetons du bot
- s_color : La couleur des jetons du bot à modifier
- TKB_PICKER_BOT : Bouton pour ouvrir le sélecteur de couleur

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.23.2.15 vpp_set_difficulty()**

```
src.view.view_pageParametres.vpp_set_difficulty (
    i_difficulty )
```

Mutateur pour la difficulté

Cette fonction modifie la difficulté sélectionnée par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Réinitialiser".

Précondition

TKS_SCALE initialisé

Paramètres

<i>i_difficulty</i>	La nouvelle difficulté
---------------------	------------------------

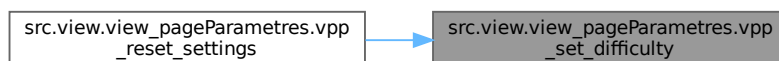
Postcondition

TKS_SCALE est modifié

Variables :

- TKS_SCALE : Slider pour la difficulté
- i_difficulty : La difficulté à modifier

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.23.2.16 vpp_set_grid_color()**

```
src.view.view_pageParametres.vpp_set_grid_color (
    str s_color )
```

Mutateur pour la couleur de la grille.

Cette fonction modifie la couleur de la grille. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Réinitialiser".

Précondition

TIS_CUSTOM_COLOR_GRID initialisé

Paramètres

<code>s_color</code>	La nouvelle couleur de la grille
----------------------	----------------------------------

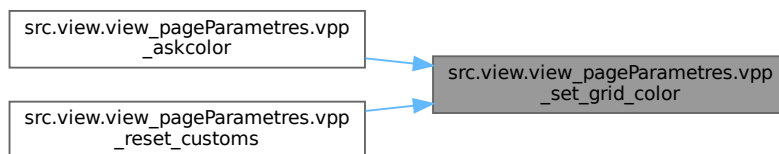
Postcondition

TIS_CUSTOM_COLOR_GRID est modifié

Variables :

- TIS_CUSTOM_COLOR_GRID : Tableau d'entier pour la couleur de la grille
- `s_color` : La couleur de la grille à modifier
- TKB_PICKER_GRID : Bouton pour ouvrir le sélecteur de couleur

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.23.2.17 vpp_set_joueur_color()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_set_joueur_color (
    str s_color )
```

Mutateur pour la couleur des jetons du joueur.

Cette fonction modifie la couleur des jetons du joueur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Réinitialiser".

Précondition

TIS_CUSTOM_COLOR_JOUEUR initialisé

Paramètres

<code>s_color</code>	La nouvelle couleur des jetons du joueur
----------------------	--

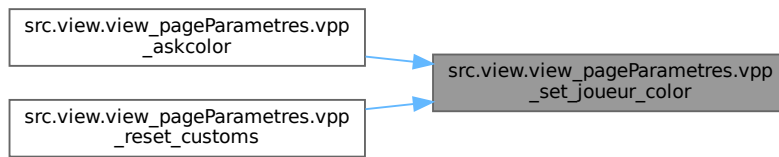
Postcondition

TIS_CUSTOM_COLOR_JOUEUR est modifié

Variables :

- TIS_CUSTOM_COLOR_JOUEUR : Tableau d'entier pour la couleur des jetons du joueur
- `s_color` : La couleur des jetons du joueur à modifier
- TKB_PICKER_JOUEUR : Bouton pour ouvrir le sélecteur de couleur

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.23.2.18 vpp_set_nb_columns()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_set_nb_columns (
    int i_columns )
```

Mutateur pour le nombre de colonnes.

Cette fonction modifie le nombre de colonnes sélectionné par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Réinitialiser".

Précondition

STV_COLUMNS initialisé*

Paramètres

<i>i_columns</i>	Le nouveau nombre de colonnes
------------------	-------------------------------

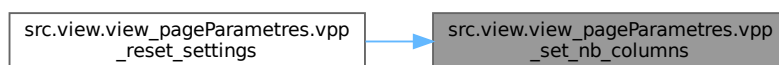
Postcondition

STV_COLUMNS est modifié

Variables :

- STV_COLUMNS : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de colonnes
- i_columns : Le nombre de colonnes à modifier

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.23.2.19 vpp_set_nb_jetons()

```
src.view.view_pageParametres.vpp_set_nb_jetons (
    int i_nb_jetons )
```

Mutateur pour le nombre de jetons requis.

Cette fonction modifie le nombre de jetons requis sélectionné par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Réinitialiser".

Précondition

STV_NB_JETONS initialisé

Paramètres

<code>i_nb_jetons</code>	Le nouveau nombre de jetons requis
--------------------------	------------------------------------

Postcondition

STV_NB_JETONS est modifié

Variables :

- STV_NB_JETONS : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de jetons requis
- `i_nb_jetons` : Le nombre de jetons requis à modifier

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

**5.23.2.20 vpp_set_nb_rows()**

```
src.view.view_pageParametres.vpp_set_nb_rows (
    int i_rows )
```

Mutateur pour le nombre de lignes.

Cette fonction modifie le nombre de lignes sélectionné par l'utilisateur. Elle est appelée lorsque l'utilisateur clique sur le bouton "Réinitialiser".

Précondition

STV_ROWS initialisé

Paramètres

<code>i_rows</code>	Le nouveau nombre de lignes
---------------------	-----------------------------

Postcondition

STV_ROWS est modifié

Variables :

- STV_ROWS : StringVar pour récupérer la valeur du nombre de lignes
- `i_rows` : Le nombre de lignes à modifier

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.24 Référence de l'espace de nommage tests

Espaces de nommage

- namespace `test_grid`
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.
- namespace `test_puissanceQuatre`
Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

5.25 Référence de l'espace de nommage tests.test_grid

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- `tg_init_grille()`
Teste la fonction pq_init_grille.
- `tg_test_all()`
Lance tous les tests.

5.25.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Teste le module puissanceQuatre.grid.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module teste le module puissanceQuatre.grid.

5.25.2 Documentation des fonctions

5.25.2.1 `tg_init_grille()`

```
tests.test_grid.tg_init_grille ( )
```

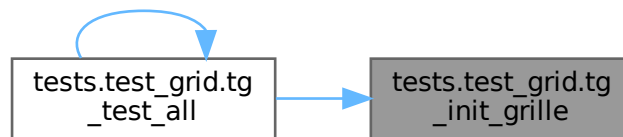
Teste la fonction pq_init_grille.

Variables :

- *liste_tailles* : liste des tailles de npa_grille à tester
- *i_boucle* : variable de boucle
- *i_boucle_2* : variable de boucle
- *npa_grille* : npa_grille de jeu

Test Vérifie que la npa_grille est bien initialisée avec des 0 partout avec la bonne taille
Vérifie que toutes les combinaisons de 2 nombres de la liste *liste_tailles* sont testées

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

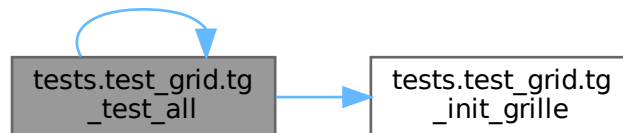


5.25.2.2 tg_test_all()

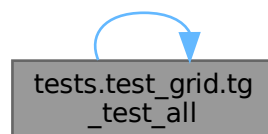
```
tests.test_grid.tg_test_all ( )
```

Lance tous les tests.

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.26 Référence de l'espace de nommage tests.test_puissanceQuatre

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Fonctions

- [tp_verif_colonne](#) ()
 Teste la fonction pq_verif_colonne.
- [tp_ajout_piece](#) ()

- `tp_victoire_ligne ()`
Teste la fonction pq_ajout_piece.
- `tp_victoire_colonne ()`
Test de la fonction pq_victoire_ligne.
- `tp_victoire_diago ()`
Test de la fonction pq_victoire_colonne.
- `tp_test_all ()`
Test de la fonction pq_victoire_diagonale.
- `tp_test_all ()`
Fonction qui lance tous les tests unitaires.

5.26.1 Description détaillée

Un programme qui joue au jeu puissance 4++.

Teste le module puissanceQuatre.puissanceQuatre.

Ce programme est un jeu de puissance 4++ avec une grille de taille variable, un nombre de pions à aligner variable, des bonus et un undo.

Ce programme utilise les modules externes suivants :

- tkinter
- numpy
- inspect

Ce module teste le module puissanceQuatre.puissanceQuatre.

5.26.2 Documentation des fonctions

5.26.2.1 tp_ajout_piece()

`tests.test_puissanceQuatre.tp_ajout_piece ()`

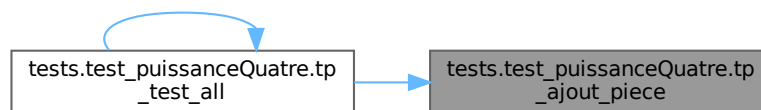
Teste la fonction pq_ajout_piece.

Variables :

- `npa_grille` : npa_grille de jeu
- `ti_coords` : tuple de coordonnées
- `i_boucle` : variable de boucle

Test Vérifie que la fonction renvoie les bonnes coordonnées quand le joueur joue
 Vérifie que la fonction renvoie les bonnes coordonnées quand le bot joue
 Vérifie que la fonction renvoie les bonnes coordonnées quand le joueur joue normalement
 Vérifie que la fonction ne renvoie pas de coordonnées quand on ne peut pas ajouter de pièce

Voici le graphe des appelants de cette fonction :

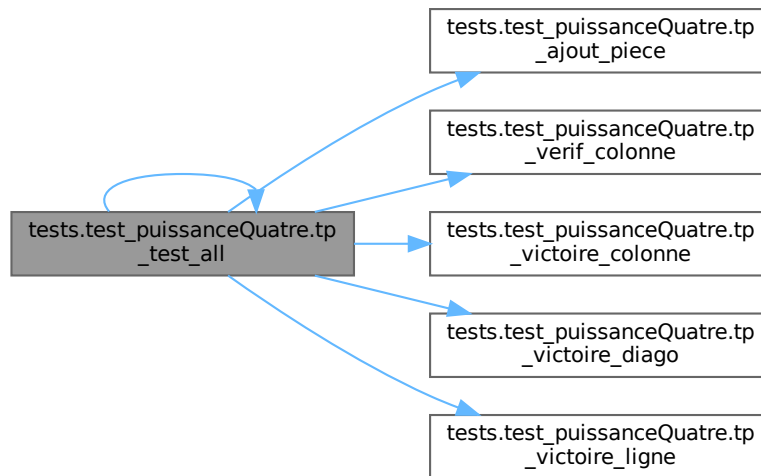


5.26.2.2 tp_test_all()

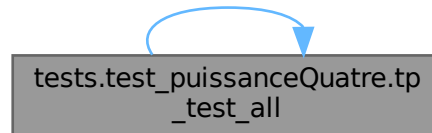
`tests.test_puissanceQuatre.tp_test_all ()`

Fonction qui lance tous les tests unitaires.

Voici le graphe d'appel pour cette fonction :



Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.26.2.3 tp_verif_colonne()

`tests.test_puissanceQuatre.tp_verif_colonne ()`

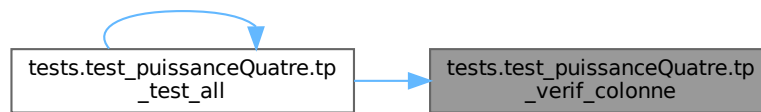
Teste la fonction `pq_verif_colonne`.

Variables :

- *npa_grille* : npa_grille de jeu
- *i_boucle* : variable de boucle
- *i_boucle_2* : variable de boucle

Test Vérifie que la fonction renvoie True si la colonne est vide
 Vérifie que la fonction renvoie False si la colonne est pleine
 Vérifie que la fonction renvoie True si la colonne est presque pleine
 Vérifie que la fonction renvoie True si la colonne est un peu remplie
 Vérifie que la fonction renvoie False si la npa_grille est pleine

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.26.2.4 tp_victoire_colonne()

`tests.test_puissanceQuatre.tp_victoire_colonne ()`

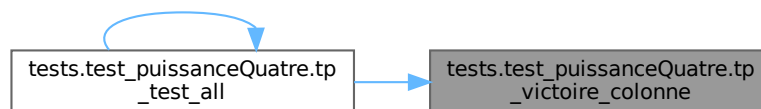
Test de la fonction `pq_victoire_colonne`.

Variables :

- *npa_grille* : Grille du jeu
- *i_boucle* : Variable de boucle
- *ti_coords* : Tuple de coordonnées

Test Vérifie que la fonction renvoie True si le joueur gagne
 Vérifie que la fonction renvoie True si le bot gagne
 Vérifie que la fonction renvoie False si personne ne gagne

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.26.2.5 tp_victoire_diago()

`tests.test_puissanceQuatre.tp_victoire_diago ()`

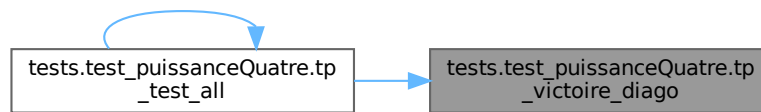
Test de la fonction `pq_victoire_diagonale`.

Variables :

- *npa_grille* : Grille du jeu
- *i_boucle* : Variable de boucle
- *i_boucle_2* : Variable de boucle
- *ti_coords* : Tuple de coordonnées

Test Vérifie que la fonction renvoie True si le joueur gagne
 Vérifie que la fonction renvoie True si le bot gagne
 Vérifie que la fonction renvoie False si personne ne gagne

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



5.26.2.6 tp_victoire_ligne()

`tests.test_puissanceQuatre.tp_victoire_ligne ()`

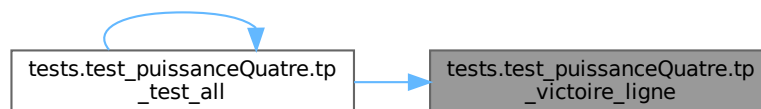
Test de la fonction `pq_victoire_ligne`.

Variables :

- *npa_grille* : Grille du jeu
- *i_boucle* : Variable de boucle
- *ti_coords* : Tuple de coordonnées

Test Vérifie que la fonction renvoie True si le joueur gagne
Vérifie que la fonction renvoie True si le bot gagne
Vérifie que la fonction renvoie False si personne ne gagne

Voici le graphe des appelants de cette fonction :



Index

- bu_format_bonus_name
 - src.utils.bonus_utils, [56](#)
- bu_get_bonus_description
 - src.utils.bonus_utils, [56](#)
- bu_get_bonus_name
 - src.utils.bonus_utils, [56](#)
- bu_get_bonuses
 - src.utils.bonus_utils, [56](#)
- bu_unformat_bonus_name
 - src.utils.bonus_utils, [57](#)

- cm_ended_game
 - src.controller.ctrl_main, [13](#)
- cm_info
 - src.controller.ctrl_main, [13](#)
- cm_init
 - src.controller.ctrl_main, [13](#)
- cm_menu
 - src.controller.ctrl_main, [13](#)
- cm_page_accueil
 - src.controller.ctrl_main, [14](#)
- cm_page_bonus
 - src.controller.ctrl_main, [14](#)
- cm_page_parameters
 - src.controller.ctrl_main, [15](#)
- cm_page_play
 - src.controller.ctrl_main, [15](#)
- cm_quit
 - src.controller.ctrl_main, [15](#)
- cm_update
 - src.controller.ctrl_main, [16](#)
- cm_warning
 - src.controller.ctrl_main, [16](#)
- cpa_init
 - src.controller.ctrl_pageAccueil, [17](#)
- cpa_play
 - src.controller.ctrl_pageAccueil, [17](#)
- cpb_get_bonuses
 - src.controller.ctrl_PageBonus, [18](#)
- cpb_get_chosen_bonus
 - src.controller.ctrl_PageBonus, [18](#)
- cpb_init
 - src.controller.ctrl_PageBonus, [18](#)
- cpb_show_bonus_description
 - src.controller.ctrl_PageBonus, [19](#)
- cpb_valider_bonus
 - src.controller.ctrl_PageBonus, [19](#)
- cpj_bot_play
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [20](#)
- cpj_draw_grid
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [21](#)
- cpj_hover
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [22](#)
- cpj_info_turn
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [22](#)
- cpj_init
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [23](#)
- cpj_play
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [24](#)
- cpj_put_coin
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [24](#)
- cpj_quit
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [25](#)
- cpj_redo
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [26](#)
- cpj_undo
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [26](#)
- cpj_update
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [26](#)
- cpj_update_coin
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [27](#)
- cpj_update_grid
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [27](#)
- cpj_use_bonus
 - src.controller.ctrl_pageJeu, [28](#)
- cpp_askcolor
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [30](#)
- cpp_custom_load
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [30](#)
- cpp_custom_reset
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [31](#)
- cpp_custom_save
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [31](#)
- cpp_init
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [31](#)
- cpp_settings_load
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [32](#)
- cpp_settings_reset
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [33](#)
- cpp_settings_save
 - src.controller.ctrl_pageParametres, [33](#)
- cu_colors_too_close
 - src.utils.colors_utils, [58](#)
- cu_hex_to_rgb
 - src.utils.colors_utils, [58](#)
- cu_reduce_hue
 - src.utils.colors_utils, [59](#)
- cu_rgb_distance
 - src.utils.colors_utils, [59](#)

cu_rgb_to_hex
 src.utils.colors_utils, 60

gp_choose_bonus
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 37

gp_gestion_partie
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 37

gp_get_player_choice
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 38

gp_handle_bot_turn
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 39

gp_handle_player_turn
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 40

gp_handle_undo_redo
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 41

gp_handle_victory
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 41

gp_show_rules
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 42

gp_start_game
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 42

gp_use_bonus
 src.puissanceQuatre.gestionPartie, 42

gr_apply_gravity
 src.puissanceQuatre.grid, 43

gr_init_grille
 src.puissanceQuatre.grid, 44

gr_print_grille
 src.puissanceQuatre.grid, 44

gr_reset_grille
 src.puissanceQuatre.grid, 45

Liste des choses à faire, 5

Liste des tests, 7

main, 11
 main, 11

p4b_flip_grid
 src.puissanceQuatre.bonus, 34

p4b_invert_grid
 src.puissanceQuatre.bonus, 35

p4b_no_bonus
 src.puissanceQuatre.bonus, 35

p4b_random_placement
 src.puissanceQuatre.bonus, 35

p4b_remove_full_line
 src.puissanceQuatre.bonus, 36

p4b_use_min_max
 src.puissanceQuatre.bonus, 36

pq_ajout_piece
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 46

pq_find_hole
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 47

pq_minmax
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 48

pq_partie_finie
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 49

pq_redo
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 50

pq_undo
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 50

pq_verif_colonne
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 51

pq_victoire
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 51

pq_victoire_colonne
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 52

pq_victoire_diago
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 53

pq_victoire_ligne
 src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 54

ProjetApplicationConceptionLogicielle, 1

src, 12

src.controller, 12

src.controller.ctrl_main, 12

 cm_ended_game, 13

 cm_info, 13

 cm_init, 13

 cm_menu, 13

 cm_page_accueil, 14

 cm_page_bonus, 14

 cm_page_parameters, 15

 cm_page_play, 15

 cm_quit, 15

 cm_update, 16

 cm_warning, 16

src.controller.ctrl_pageAccueil, 16

 cpa_init, 17

 cpa_play, 17

src.controller.ctrl_PageBonus, 17

 cpb_get_bonuses, 18

 cpb_get_chosen_bonus, 18

 cpb_init, 18

 cpb_show_bonus_description, 19

 cpb_valider_bonus, 19

src.controller.ctrl_pageJeu, 19

 cpj_bot_play, 20

 cpj_draw_grid, 21

 cpj_hover, 22

 cpj_info_turn, 22

 cpj_init, 23

 cpj_play, 24

 cpj_put_coin, 24

 cpj_quit, 25

 cpj_redo, 26

 cpj_undo, 26

 cpj_update, 26

 cpj_update_coin, 27

 cpj_update_grid, 27

 cpj_use_bonus, 28

src.controller.ctrl_pageParametres, 29

 cpp_askcolor, 30

 cpp_custom_load, 30

 cpp_custom_reset, 31

 cpp_custom_save, 31

 cpp_init, 31

- cpp_settings_load, 32
- cpp_settings_reset, 33
- cpp_settings_save, 33
- src.puissanceQuatre, 33
- src.puissanceQuatre.bonus, 34
 - p4b_flip_grid, 34
 - p4b_invert_grid, 35
 - p4b_no_bonus, 35
 - p4b_random_placement, 35
 - p4b_remove_full_line, 36
 - p4b_use_min_max, 36
- src.puissanceQuatre.gestionPartie, 36
 - gp_choose_bonus, 37
 - gp_gestion_partie, 37
 - gp_get_player_choice, 38
 - gp_handle_bot_turn, 39
 - gp_handle_player_turn, 40
 - gp_handle_undo_redo, 41
 - gp_handle_victory, 41
 - gp_show_rules, 42
 - gp_start_game, 42
 - gp_use_bonus, 42
- src.puissanceQuatre.grid, 43
 - gr_apply_gravity, 43
 - gr_init_grille, 44
 - gr_print_grille, 44
 - gr_reset_grille, 45
- src.puissanceQuatre.puissanceQuatre, 45
 - pq_ajout_piece, 46
 - pq_find_hole, 47
 - pq_minmax, 48
 - pq_partie_finie, 49
 - pq_redo, 50
 - pq_undo, 50
 - pq_verif_colonne, 51
 - pq_victoire, 51
 - pq_victoire_colonne, 52
 - pq_victoire_diago, 53
 - pq_victoire_ligne, 54
- src.utils, 55
- src.utils.bonus_utils, 55
 - bu_format_bonus_name, 56
 - bu_get_bonus_description, 56
 - bu_get_bonus_name, 56
 - bu_get_bonuses, 56
 - bu_unformat_bonus_name, 57
- src.utils.colors_utils, 57
 - cu_colors_too_close, 58
 - cu_hex_to_rgb, 58
 - cu_reduce_hue, 59
 - cu_rgb_distance, 59
 - cu_rgb_to_hex, 60
- src.utils.widget_utils, 60
 - wu_get_font_size, 61
 - wu_get_font_size_window, 61
 - wu_get_grid_size, 62
 - wu_get_screen_size, 62
- src.view, 63
 - src.view.view_main, 63
 - vm_init, 64
 - vm_menu, 64
 - vm_message_game_ended, 64
 - vm_message_info, 65
 - vm_message_warning, 65
 - vm_quit, 65
 - vm_remove_frame, 65
 - vm_update, 66
 - src.view.view_pageAccueil, 66
 - vpa_destroy, 66
 - vpa_init, 66
 - src.view.view_pageBonus, 67
 - vpb_get_bonus, 67
 - vpb_get_frame, 68
 - vpb_init, 68
 - vpb_show_bonus_description, 68
 - src.view.view_pageJeu, 69
 - vpi_bonus_activation, 70
 - vpi_bot_turn, 70
 - vpi_destroy, 70
 - vpi_disable_bonus, 71
 - vpi_draw_grid, 71
 - vpi_get_frame, 71
 - vpi_get_grid_cell, 71
 - vpi_init_page_jeu, 72
 - vpi_reset_hover, 72
 - vpi_set_info, 73
 - vpi_show_coin, 73
 - vpi_show_hover, 73
 - src.view.view_pageParametres, 74
 - vpp_askcolor, 75
 - vpp_get_bot_color, 75
 - vpp_get_difficulty, 76
 - vpp_get_grid_color, 76
 - vpp_get_joueur_color, 76
 - vpp_get_nb_columns, 76
 - vpp_get_nb_jetons, 77
 - vpp_get_nb_rows, 77
 - vpp_init, 77
 - vpp_init_custom, 78
 - vpp_init_settings, 78
 - vpp_reset_customs, 79
 - vpp_reset_settings, 80
 - vpp_set_bot_color, 80
 - vpp_set_difficulty, 81
 - vpp_set_grid_color, 81
 - vpp_set_joueur_color, 82
 - vpp_set_nb_columns, 83
 - vpp_set_nb_jetons, 83
 - vpp_set_nb_rows, 84
- tests, 85
- tests.test_grid, 85
 - tg_init_grille, 85
 - tg_test_all, 86
- tests.test_puissanceQuatre, 86
 - tp_ajout_piece, 87
 - tp_test_all, 87

- tp_verif_colonne, 88
- tp_victoire_colonne, 89
- tp_victoire_diago, 89
- tp_victoire_ligne, 90
- tg_init_grille
 - tests.test_grid, 85
- tg_test_all
 - tests.test_grid, 86
- tp_ajout_piece
 - tests.test_puissanceQuatre, 87
- tp_test_all
 - tests.test_puissanceQuatre, 87
- tp_verif_colonne
 - tests.test_puissanceQuatre, 88
- tp_victoire_colonne
 - tests.test_puissanceQuatre, 89
- tp_victoire_diago
 - tests.test_puissanceQuatre, 89
- tp_victoire_ligne
 - tests.test_puissanceQuatre, 90
- vm_init
 - src.view.view_main, 64
- vm_menu
 - src.view.view_main, 64
- vm_message_game_ended
 - src.view.view_main, 64
- vm_message_info
 - src.view.view_main, 65
- vm_message_warning
 - src.view.view_main, 65
- vm_quit
 - src.view.view_main, 65
- vm_remove_frame
 - src.view.view_main, 65
- vm_update
 - src.view.view_main, 66
- vpa_destroy
 - src.view.view_pageAccueil, 66
- vpa_init
 - src.view.view_pageAccueil, 66
- vpb_get_bonus
 - src.view.view_pageBonus, 67
- vpb_get_frame
 - src.view.view_pageBonus, 68
- vpb_init
 - src.view.view_pageBonus, 68
- vpb_show_bonus_description
 - src.view.view_pageBonus, 68
- vpj_bonus_activation
 - src.view.view_pageJeu, 70
- vpj_bot_turn
 - src.view.view_pageJeu, 70
- vpj_destroy
 - src.view.view_pageJeu, 70
- vpj_disable_bonus
 - src.view.view_pageJeu, 71
- vpj_draw_grid
 - src.view.view_pageJeu, 71
- vpj_get_frame
 - src.view.view_pageJeu, 71
- vpj_get_grid_cell
 - src.view.view_pageJeu, 71
- vpj_init_page_jeu
 - src.view.view_pageJeu, 72
- vpj_reset_hover
 - src.view.view_pageJeu, 72
- vpj_set_info
 - src.view.view_pageJeu, 73
- vpj_show_coin
 - src.view.view_pageJeu, 73
- vpj_show_hover
 - src.view.view_pageJeu, 73
- vpp_askcolor
 - src.view.view_pageParametres, 75
- vpp_get_bot_color
 - src.view.view_pageParametres, 75
- vpp_get_difficulty
 - src.view.view_pageParametres, 76
- vpp_get_grid_color
 - src.view.view_pageParametres, 76
- vpp_get_joueur_color
 - src.view.view_pageParametres, 76
- vpp_get_nb_columns
 - src.view.view_pageParametres, 76
- vpp_get_nb_jetons
 - src.view.view_pageParametres, 77
- vpp_get_nb_rows
 - src.view.view_pageParametres, 77
- vpp_init
 - src.view.view_pageParametres, 77
- vpp_init_custom
 - src.view.view_pageParametres, 78
- vpp_init_settings
 - src.view.view_pageParametres, 78
- vpp_reset_customs
 - src.view.view_pageParametres, 79
- vpp_reset_settings
 - src.view.view_pageParametres, 80
- vpp_set_bot_color
 - src.view.view_pageParametres, 80
- vpp_set_difficulty
 - src.view.view_pageParametres, 81
- vpp_set_grid_color
 - src.view.view_pageParametres, 81
- vpp_set_joueur_color
 - src.view.view_pageParametres, 82
- vpp_set_nb_columns
 - src.view.view_pageParametres, 83
- vpp_set_nb_jetons
 - src.view.view_pageParametres, 83
- vpp_set_nb_rows
 - src.view.view_pageParametres, 84
- wu_get_font_size
 - src.utils.widget_utils, 61
- wu_get_font_size_window
 - src.utils.widget_utils, 61

wu_get_grid_size
 src.utils.widget_utils, [62](#)
wu_get_screen_size
 src.utils.widget_utils, [62](#)