



Jeu des différences

LOG2990 - Projet de logiciel
d'application Web

Automne 2022 version 1.0

Table des matières

Description générale du projet.....	4
Vue initiale	4
Vue de sélection de partie	5
Partie <i>Classique</i> en solo	5
Partie <i>Classique</i> en un contre un.....	5
Créer une partie.....	6
Joindre une partie.....	6
Vue de jeu	6
Afficheur de temps	7
Compteur de différences trouvées.....	7
Marqueur d'indices.....	7
Informations de partie	7
Section des messages	7
Vue d'administration	8
Créer un jeu	8
Supprimer un jeu	8
Réinitialiser des meilleurs temps d'un jeu.....	8
Définir des constantes de jeu	8
Remettre toutes les données à leur état initial	9
Vue de création de jeu	9
Téléversement d'image.....	9
Réinitialisation d'un arrière-plan	9
Outils de dessin	10
Crayon.....	10
Efface	10
Sélecteur de couleur	10
Dupliquer un avant-plan	10
Intervertir les avant-plans.....	10
Réinitialisation d'un avant-plan	11
Annuler-Refaire	11
Définition d'une différence	11
Configurer le rayon d'élargissement	12
Calculer le nombre de différences.....	12
Produire une image de différences	13
Valider et créer	14
Description des messages	14
Messages locaux.....	15
Différence trouvée.....	15
Erreur d'identification	15
Indice utilisé.....	15
Abandon de partie.....	15
Message global	15
Meilleur temps	16

Fonctionnement d'une partie	16
Initialisation	16
Jeu.....	16
Identification d'une différence	16
Erreur d'identification	16
Mode Classique	17
Mode <i>Temps Limité</i>	17
Indices.....	18
Mode de triche (<i>cheat mode</i>)	18
Abandon d'une partie.....	18

Description générale du projet

Le projet consiste à développer une version web du jeu des sept différences, aussi appelé le jeu des sept erreurs. Le concept de ce jeu, que l'on peut parfois retrouver dans les pages d'un journal, est très simple. Deux images sont présentées : une originale, et une modifiée. L'image modifiée comporte sept différences et le but est de toutes les identifier.

La version web qui est à développer doit permettre de jouer seul ou à deux joueurs et offrir deux modes de jeu : *Classique* et *Temps Limité*. Divers paramètres de jeu devront être configurables. Il sera aussi possible de concevoir ses propres jeux.

En *Classique*, le but est de trouver rapidement toutes les différences lorsque l'on joue en solo. Dans une partie à deux, appelée le *un contre un*, le but du joueur est d'atteindre un certain seuil de différences trouvées avant que son adversaire n'y parvienne.

En *Temps Limité*, l'objectif est de trouver une seule différence sur le plus de paires d'images originale/modifiée possible qui sont présentées successivement. Dès qu'une différence est identifiée, on passe au duo suivant. Les joueurs doivent agir rapidement avant qu'un compte à rebours n'expire. Contrairement au mode *Classique*, le jeu à deux en *Temps Limité* est de type coopératif.

Vue initiale

Il s'agit de la page d'accueil du site. On doit y voir le nom du jeu et un logo. Le numéro de votre équipe de projet ainsi que le nom de ses membres doivent aussi y figurer.

Cette vue offre les options suivantes à l'utilisateur :

- Classique
- Temps Limité
- Administration

Choisir *Classique* envoie le joueur à la vue de sélection de partie où il pourra démarrer, créer ou rejoindre une partie dans ce mode de jeu.

Lorsque *Temps Limité* est choisi, le joueur se fait d'abord demander son nom et ensuite s'il souhaite jouer en solo ou en coopération (à deux joueurs). *Solo* envoie le joueur directement à la vue de jeu et une partie en *Temps Limité* est démarrée. *Coopération* jumèle le joueur avec un autre qui est en attente d'un coéquipier et les envoie vers la vue de jeu. S'il n'y a personne pour effectuer un tel jumelage, le joueur est plutôt placé lui-même en attente d'un second joueur.

L'option *administration* envoie l'utilisateur vers la vue du même nom.

Vue de sélection de partie

C'est ici que le joueur effectue un choix parmi les jeux proposés. Ceux-ci sont présentés sous forme de petites fiches ayant le contenu suivant :

- le nom du jeu
- une vignette de l'image originale
- la liste des trois meilleurs temps en *solo*
- la liste des trois meilleurs temps en *un contre un*
- un bouton pour jouer en *solo*
- un bouton pour joindre ou créer¹ une partie en *un contre un*



Exemple d'une fiche de jeu

La vue doit présenter 4 fiches de jeu à la fois. Un bouton doit permettre de passer aux 4 fiches suivantes un autre aux 4 fiches précédentes.

Partie Classique en solo

Dès que le bouton *jouer* est cliqué, l'utilisateur se fait demander d'entrer un nom de joueur. Une fois le nom entré, l'utilisateur est redirigé vers la vue de jeu et la partie est commencée.

Partie Classique en un contre un

Les joueurs n'ont pas la possibilité de choisir spécifiquement avec quel adversaire ils joueront lorsqu'ils demandent de jouer en *un contre un*. Un système automatisé a la

¹ L'inscription sur le bouton dépendra de s'il y a un joueur en attente de jumelage pour faire une partie. Si c'est le cas, l'inscription sera *joindre*. Sinon, ce sera *créer*.

tâche de les jumeler sur la base du « premier arrivé, premier servi ». Toutefois, contrairement à une partie coopérative (*Temps Limité*), en *un contre un* il est possible de refuser de jouer avec quelqu'un comme il sera expliqué plus bas.

Créer une partie

Cliquer sur *créer* va dans un premier temps demander d'entrer un nom de joueur. Ensuite, une partie *Classique* en *un contre un* sera créée (mais pas démarrée) et son créateur sera placé en attente d'un deuxième joueur. C'est-à-dire un utilisateur qui viendra cliquer sur le bouton *joindre* de la même fiche de jeu. Par ailleurs, dès que le créateur tombe en attente, le bouton *créer* est remplacé par le bouton *joindre* pour les autres utilisateurs se trouvant dans la vue de sélection de partie.

En tout temps, le créateur doit pouvoir annuler la création de partie pour sortir de cet état d'attente et ainsi revenir à la vue de sélection de partie. Le bouton *joindre* doit alors sans délai redevenir le bouton *créer*.

Le créateur n'est pas obligé de jouer avec n'importe qui. En effet, lorsqu'un utilisateur clique *joindre*, le créateur voit un message lui demandant s'il autorise ou non l'utilisateur à le joindre. Ce message doit évidemment spécifier le nom de l'utilisateur. Si le créateur donne son autorisation, le duo sort de son état d'attente et est envoyé vers la vue de jeu où la partie commence. S'il y a plutôt refus de la part du créateur, ce dernier reste en attente et l'utilisateur est renvoyé à la vue de sélection de partie avec un message lui indiquant qu'il a été refusé.

Joindre une partie

L'utilisateur cliquant sur *joindre* se fait demander d'entrer un nom puis se retrouve ensuite en attente. Comme vu plus haut, il attend que le créateur de la partie l'autorise ou non à le joindre. En tout temps l'utilisateur peut annuler sa demande et revenir à la vue de sélection de partie.

Vue de jeu

La vue de jeu présente le nécessaire pour qu'une partie puisse être jouée. Elle doit contenir les images originale et modifiée, un afficheur de temps, un ou deux compteurs de différences trouvées, aucun ou un marqueur d'indices restants, un bouton d'abandon de partie, un autre pour demander un indice, les informations de partie, et finalement une section des messages où différents événements de partie sont affichés et où il est possible de clavarder lors d'une partie à deux joueurs. Tous ces éléments doivent être complètement visibles dans la vue, et ce en tout temps. En aucun cas le joueur ne devrait avoir à faire défiler la page ou redimensionner la fenêtre pour révéler son contenu.

Note : Considérez que l'utilisateur aura un écran d'une résolution d'au moins 1920 x 1080 et que le site web sera vu en mode plein écran.

Afficheur de temps

Dans une partie en mode *Classique* l’afficheur agit comme un chronomètre. En mode *Temps Limité* il fonctionne comme un compte à rebours. Un chronomètre est initialisé à zéro et un compte à rebours l’est à une valeur configurable dans la vue d’administration. L’afficheur de temps est arrêté dès que la partie est terminée. Le temps doit être affiché selon le format suivant : *MM : SS* (minutes et secondes).

Compteur de différences trouvées

Cet affichage sert à garder le compte du nombre de différences trouvées. Il doit y avoir un compteur par joueur sauf lors d’une partie à deux en mode *Temps Limité*. Dans un tel cas, puisqu’il s’agit d’une partie coopérative, un compteur commun est utilisé. Chaque compteur doit être accompagné du nom du joueur auquel il est associé. Le compteur commun est quant à lui associé aux deux noms.

Marqueur d’indices

Lorsqu’une partie est jouée en solo, le joueur a droit à un certain nombre d’indices. Ce marqueur sert à indiquer combien d’indices il reste au joueur pour la partie en cours. Le marqueur peut par exemple être un chiffre indiquant le nombre d’indices restants ou bien être représenté par des symboles. Par exemple si le joueur a encore 3 indices restants, il pourrait y avoir trois petits symboles de loupe ou autre.

Informations de partie

Il s’agit d’un petit panneau indiquant les informations suivantes : le nom du jeu (fiche), le mode de jeu, le nombre de différences total présentes sur l’image. S’il s’agit d’une partie en solo, il faut y indiquer la pénalité en temps pour l’utilisation d’un indice. S’il s’agit d’une partie en mode *Temps Limité*, le temps gagné lorsque l’on trouve une différence doit être mentionné.

Section des messages

La section des messages est une boîte de texte ayant deux rôles. Premièrement, elle sert à afficher différents messages d’événement destinés aux joueurs. Ensuite, lorsqu’il s’agit d’une partie à deux, les joueurs peuvent l’utiliser pour communiquer entre eux. Les nouveaux messages apparaissent dans le bas de la boîte de texte et les anciens sont poussés vers le haut. De plus, lorsque les messages plus anciens tombent « hors champ » une barre de défilement apparaît sur la boîte permettant ainsi au joueur de pouvoir revoir tous les messages. La boîte de messages est de taille fixe. Elle ne peut pas être redimensionnée ni masquée. Un message envoyé par un joueur ne peut pas dépasser 200 caractères.

Chaque joueur doit avoir sa propre couleur de message. Les messages d’événement doivent aussi avoir une couleur distincte.

Les messages d'événements sont décrits dans leur propre section de ce document, sous *Description des messages*.

Vue d'administration²

Les fiches de jeu y sont présentées de la même manière que sur la vue de sélection. Soit, 4 par page avec deux boutons permettant de passer à la page précédente ou suivante. Les fiches comme telles sont légèrement différentes. En effet, le bouton *jouer* doit être remplacé par un bouton *supprimer* et le bouton *joindre* ou *créer* par un bouton *réinitialiser*. Ceux-ci permettront respectivement de supprimer la fiche et de réinitialiser ses meilleurs temps.

Pour permettre à l'administrateur de gérer le contenu de son site, la vue doit offrir les fonctionnalités qui suivent.

Créer un jeu

Permet de créer un jeu qui sera disponible tant pour les partie *Classique* que *Temps Limité*. Lorsqu'il choisit cette fonctionnalité, l'administrateur est envoyé à la vue de création de jeu. Une fois le jeu créé, ce dernier est aussitôt rendu disponible.

Supprimer un jeu

La suppression d'une fiche de jeu doit être gérée de sorte que les joueurs en cours d'interaction avec le jeu n'aient pas de problèmes. Les parties en cours doivent donc se poursuivre et se terminer normalement. Un joueur en attente d'adversaire est renvoyé à la vue de sélection de jeu avec un message lui expliquant que le jeu n'est plus disponible. Chaque fiche de jeu a son propre bouton *supprimer*.

Réinitialiser des meilleurs temps d'un jeu

Via un bouton sur la fiche, l'administrateur doit pouvoir réinitialiser les meilleurs de temps d'un jeu. Les meilleurs temps sont réinitialisés à des valeurs par défaut qui doivent être suffisamment élevées pour qu'elles soient faciles à battre. Des noms de joueurs fictifs doivent aussi être trouvés pour accompagner ces faux meilleurs temps.

Définir des constantes de jeu

Il doit être possible de définir les trois constantes ci-dessous (leur valeur par défaut est entre parenthèses) :

- temps initial du compte à rebours (30 secondes) :
- temps de pénalité pour l'utilisation d'un indice (5 secondes)
- temps gagné avec la découverte d'une différence (5 secondes)

² En plus de l'accès via la vue initiale, cette vue doit être accessible directement à <http://<adresse du serveur>/#/admin>. L'accès est libre et **n'est pas** protégé par un mot de passe.

Ces valeurs affectent tout le site. Autrement dit, elles ne sont pas configurables pour chaque fiche de jeu individuellement. Une partie en cours ne doit pas être affectée par la redéfinition des constantes de jeu. Les anciennes valeurs sont utilisées jusqu'à la fin de la partie.

Remettre toutes les données à leur état initial

Un groupe de trois boutons doit permettre d'effectuer respectivement les trois actions suivantes :

- supprimer toutes les fiches de jeu
- réinitialiser les meilleurs temps de tous les jeux
- remettre les 3 constantes de jeu à leur valeur par défaut

Vue de création de jeu

Deux zones rectangulaires doivent occuper une partie importante de l'espace visuel de la vue. Une zone contiendra ce qui servira à former l'image originale et l'autre l'image modifiée. Chaque zone peut être considérée comme une surface de travail à 2 couches : un arrière-plan et un avant-plan. Dans leur état initial, l'arrière-plan est blanc et l'avant-plan est transparent.

En tout temps, l'utilisateur peut quitter cette vue pour revenir à la vue d'administration.

Téléversement d'image

Chaque zone doit être accompagnée d'un bouton permettant de téléverser une image. Une vérification doit être automatiquement faite suite à un téléversement. L'image reçue doit être dans un format *bitmap* (BMP) 24-bit et avoir une taille de 640 x 480 pixels. Ce choix est motivé par la simplicité du format BMP. Ces contraintes doivent être clairement indiquées dans la vue. Si une image téléversée n'est pas conforme, elle est rejetée et l'utilisateur en est averti. Si l'image respecte le format demandé, elle est alors affichée à l'arrière-plan de la zone. S'il y avait déjà une image en arrière-plan, celle-ci est alors remplacée par la nouvelle.

Dans ces certains cas d'utilisation, il est préférable de téléverser la même image sur chaque arrière-plan. Par exemple, lorsque l'on veut seulement faire des altérations manuelles à l'image à l'aide des outils de dessin qui vous seront présentés à la page suivante. La vue devra donc avoir un bouton permettant de téléverser une même image sur les deux arrière-plans d'un seul coup.

Réinitialisation d'un arrière-plan

Pour chaque surface de travail, un bouton doit permettre de réinitialiser l'arrière-plan. Cette action remet donc l'arrière-plan en blanc.

Outils de dessin

La vue doit fournir deux outils de dessin rudimentaires permettant à l'utilisateur d'altérer l'avant-plan des surfaces de travail. Une barre d'outils doit donc comprendre les deux outils suivants : crayon, efface.

Crayon

Le crayon permet de faire des traits à main levée. Il doit avoir une pointe ronde et l'épaisseur de son trait doit être configurable. Un trait se dessine en trois étapes. On appuie et maintient enfoncé le bouton de la souris sur une surface de travail, on effectue un tracé en déplaçant la souris et on relâche. Le tracé doit être appliqué sur la surface en temps réel, comme un vrai crayon le ferait.

Pendant l'étape du tracé, le crayon peut sortir de la surface de dessin. Évidemment, rien n'est tracé hors de la surface de dessin. Toutefois, tant que le bouton est maintenu enfoncé, l'action de traçage reste active. Cela veut dire que si le pointeur est ramené sur la surface, le traçage continu. Attention, une action de traçage ne doit s'effectuer que sur une surface de travail à la fois : celle sur laquelle l'action a été amorcée. Donc, si on commence un traçage sur une première surface, et qu'on sort de celle-ci sans relâcher le bouton de la souris pour aller sur la deuxième surface, rien ne sera dessiné sur cette deuxième surface.

Efface

L'efface est une zone carrée de taille configurable. Comme pour le crayon, l'utilisation de l'efface se fait en trois étapes. Pendant la deuxième étape, tout pixel entrant en contact avec le carré de l'efface est immédiatement supprimé. L'efface n'affecte que le contenu de l'avant-plan. Finalement, il est aussi possible avec cet outil de sortir de la surface pendant la deuxième étape. Seulement la surface sur laquelle l'action a été commencée est affectée par l'efface.

Sélecteur de couleur

L'utilisateur devra avoir la possibilité d'assigner une couleur au crayon. Un sélecteur de couleur devra donc permettre de choisir la couleur active de cet outil dans une palette. La palette peut être simple et n'avoir aucune fonctionnalité sophistiquée.

Dupliquer un avant-plan

Des boutons doivent permettre de dupliquer l'avant-plan d'une surface et le copier sur celui de l'autre surface. L'avant-plan ainsi « écrasé » est complètement remplacé. Il ne s'agit pas d'une fusion des deux avant-plans.

Intervertir les avant-plans

Activer cette fonction fait en sorte que les deux avant-plans changent de place. Celui associé à l'image originale remplace désormais celui associé à l'image modifiée et vice-versa. Un bouton lié à cette fonctionnalité doit être présent dans la vue.

Réinitialisation d'un avant-plan

Pour chaque surface de travail, il doit être possible de réinitialiser l'avant-plan. Cette action remet l'avant-plan à un état vide, donc complètement transparent.

Annuler-Refaire

L'application doit permettre d'annuler les dernières actions que l'utilisateur a effectuées sur les avant-plans de surfaces de travail. En activant la fonction *Annuler* à répétition, l'utilisateur peut « reculer », et ce jusqu'à en revenir à l'état de départ. Soit deux avant-plans vides.

Note : Une action est définie comme étant une utilisation complète (exécution des trois étapes) de l'un des deux outils décrits précédemment, de la duplication d'un avant-plan, de l'intervention des deux avant-plans, de la réinitialisation d'un avant-plan.

Il doit aussi être possible de refaire ce qui a été annulé. Pour cela, il faut garder en mémoire les actions qui ont été annulées, et ce dans leur ordre d'annulation. Ainsi, il sera possible de refaire chaque action annulée en suivant l'ordre inverse comme dans une pile dernier entré, premier sorti (LIFO). Dès qu'une nouvelle action est exécutée, la pile des actions annulées est supprimée. Autrement dit, si l'on exécute une action qui modifie un avant-plan après avoir annulé des actions, ces dernières sont perdues et ne pourront plus être refaites. Par exemple, la séquence suivante : tracer un trait (T1), tracer un trait (T2), tracer un trait (T3), annuler, utiliser l'efface (E1) produit la pile T1, T2, E1. Il est donc impossible de refaire T3.

Les actions *Annuler* et *Refaire* doivent être activables via des boutons et par les raccourcis clavier « Ctrl-Z » et « Ctrl-Shift-Z » respectivement.

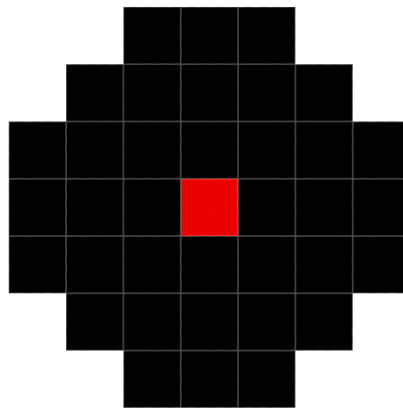
Définition d'une différence

Avant de poursuivre avec la description des prochaines fonctionnalités, il convient de donner une définition plus formelle de ce qu'est une différence. Pour qu'une différence soit considérée comme telle, celle-ci doit être en un seul « morceau ». Autrement dit, tous les pixels modifiés par le changement doivent former un groupe où pour chaque pixel il existe un chemin de pixels menant à tout autre pixel du groupe. Pour que deux pixels soient considérés comme se touchant, et ainsi être une partie valide du chemin, il faut qu'ils soient directement l'un à côté de l'autre ou en diagonale. Par exemple, dans une matrice de 3 x 3 pixels, celui au centre est considéré comme touchant les huit autres qui l'entourent.

En respectant cette logique, l'ajout d'un caractère « R » sur une image est considéré comme une différence, car tous les pixels sont liés ensemble. L'ajout d'un « i » n'est pas considéré comme une différence, mais deux. En effet, la barre et le point ne se touchent pas et sont donc considérés comme deux différences distinctes. La même idée s'applique pour les chaînes de caractères. Par exemple l'ajout d'une chaîne contenant

« xyz » produit trois différences. Cela peut devenir un sérieux problème pour l'utilisateur qui veut créer des différences composées de plusieurs sous-parties détachées et à proximité les unes des autres. Sans compter que ça rendrait le jeu injouable. Il serait assez ridicule de devoir cliquer à la fois sur la barre et le point d'un « i ».

Pour éliminer ou du moins réduire la fréquence d'occurrence de ce type de problème et par la même occasion rendre les petites zones de différences plus facilement cliquables par le joueur, il suffit d'élargir la zone considérée comme modifiée. Pour chaque pixel différent, un certain nombre de pixels à l'entour de lui doivent être identifiés comme différents eux aussi, même s'ils ne le sont pas en réalité.



Élargissement de la zone de différence autour d'un pixel

L'élargissement se fait de manière « circulaire ». Sur l'exemple ci-haut, avec un rayon de 3 pixels. Si l'espacement entre des sous-parties rapprochées n'est pas grand, l'élargissement de tous les pixels devrait faire en sorte qu'une seule différence soit détectée. Si ce n'est pas le cas, il est toujours possible d'augmenter le rayon d'élargissement. Avec cette technique le « i » devient donc une seule différence.

Configurer le rayon d'élargissement

L'utilisateur doit avoir la possibilité de configurer le rayon d'élargissement aux valeurs suivantes : 0, 3, 9 ou 15 pixels. Utiliser 0 revient donc à désactiver l'élargissement. La valeur par défaut est de 3.

Calculer le nombre de différences

Lorsque cette fonction est lancée, pour chaque surface de travail, l'avant-plan et l'arrière-plan sont fusionnés pour former une seule entité. Ces deux entités, l'image originale et l'image modifiée sont alors comparées afin de déterminer le nombre de différences qu'elles contiennent. Le résultat est communiqué à l'utilisateur.

Produire une image de différences

Une image de différences est une image en noir et blanc qui sert à montrer où se trouvent les différences entre l'image originale et la modifiée. Elle est utile pour faire un contrôle visuel lors de la création des jeux, ce qui aide au débogage.

Pour faire un exemple, prenons les images suivantes où nous avons apporté deux changements. Soit le retrait d'un miroir (côté conducteur) et l'ajout de « ABC-123 » sur la plaque d'immatriculation.



Images originale (gauche) et modifiée (droite)

Pour l'exemple, imaginons que le rayon d'élargissement utilise la valeur par défaut qui est de 3. Maintenant, créons l'image de différences. La première étape consiste à identifier tous les pixels modifiés. Pour chaque pixel n'ayant pas exactement la même valeur de couleur sur les deux images, un pixel noir est dessiné à la même position sur l'image de différence. Pour ceux ayant la même valeur, le pixel correspondant est plutôt dessiné en blanc.

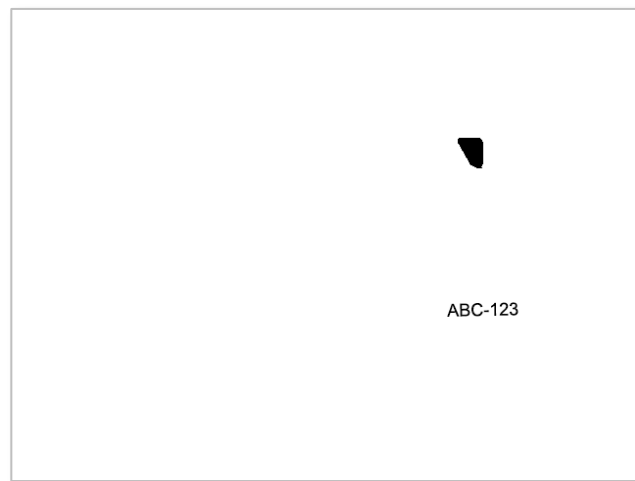


Image de différences – première étape

Pour la deuxième étape, l'élargissement de pixel est appliqué. Voici l'image de différences finale, après l'élargissement de chacun des pixels noirs de la première étape.

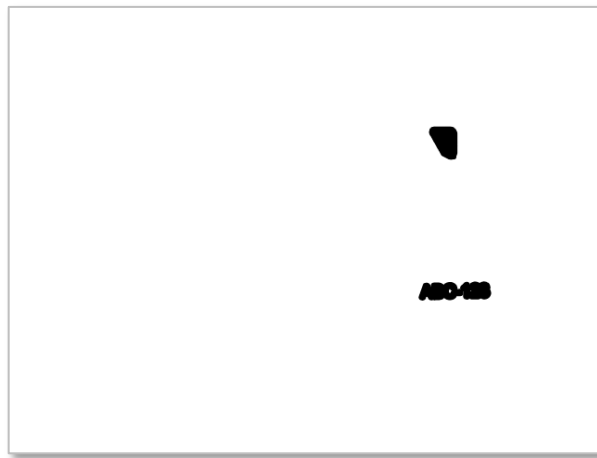


Image de différences – deuxième étape

Lorsque l'image de différences finale est générée, celle-ci est présentée à l'utilisateur dans une fenêtre modale.

Valider et créer

Cette fonction est activable via un bouton. Lorsque l'utilisateur l'exécute, cela lance un calcul du nombre de différences et l'affiche. Si le nombre ne se situe pas entre 3 et 9 inclusivement, l'application indique à l'utilisateur de corriger la situation. Si le nombre de différences est valide, l'utilisateur se fait demander de donner un nom au jeu. Une fois le nom entré, le jeu est enregistré et de meilleurs temps fictifs lui sont assignés. Le jeu devient ensuite disponible pour les visiteurs du site et l'utilisateur est retourné à la vue d'administration.

Description des messages

Les messages doivent respecter un format précis où

- *HH:MM:SS*³ indique à quelle heure l'événement a eu lieu. Il faut afficher les heures, minutes et secondes. Les heures sont sur un format 24h.
- *NOM_JOUEUR* indique quel joueur a déclenché l'événement.
- *NOM_JEU* est le nom du jeu où l'événement a eu lieu.
- *POSITION* est la position obtenue dans le tableau des meilleurs temps. Peut être : « première », « deuxième » ou « troisième ».
- *NB_JOUEURS* devient « solo » ou « un contre un » selon le type de partie jouée.

³ Il s'agit ici de l'heure de la journée. **À ne pas confondre avec la valeur du chronomètre ou compte à rebours.**

Messages locaux

Les quatre événements qui suivent génèrent un message « local ». C'est-à-dire un message qui n'est visible qu'au(x) joueur(s) de la partie d'où l'événement provient.

Note : Dans une partie à deux, un message d'événement, peu importe qui l'a déclenché, est toujours visible par les deux joueurs.

Différence trouvée

Lorsqu'une différence est trouvée, un message est affiché. S'il s'agit d'une partie en solo, le message sera :

HH:MM:SS - Différence trouvée.

S'il s'agit d'une partie à deux le message sera plutôt :

HH:MM:SS - Différence trouvée par NOM_JOUEUR.

Erreur d'identification

Lorsqu'un joueur clique pour identifier une différence, mais que c'est une erreur et qu'il n'y en a pas. S'il s'agit d'une partie en solo, le message sera :

HH:MM:SS - Erreur.

S'il s'agit d'une partie à deux le message sera plutôt :

HH:MM:SS - Erreur par NOM_JOUEUR.

Indice utilisé

Lorsqu'un joueur en solo utilise un indice :

HH:MM:SS - Indice utilisé.

Abandon de partie

Lorsqu'un joueur abandonne dans une partie à deux :

HH:MM:SS - NOM_JOUEUR a abandonné la partie.

L'événement suivant génère un message global qui est affiché dans la section des messages de toutes les parties en cours.

Message global

L'événement suivant génère un message global qui est affiché dans la section des messages de toutes les parties en cours. Autrement, tous les joueurs actifs sur le site verront le message.

Meilleur temps

Lorsqu'un joueur d'une partie en mode *Classique* termine ou gagne une partie avec un temps le plaçant parmi les trois meilleurs sur une fiche de jeu.

HH:MM:SS – *NOM_JOUEUR* obtient la *POSITION* place dans les meilleurs temps du jeu *NOM_JEU* en *NB_JOUEURS*.

Fonctionnement d'une partie

Le système doit être capable de supporter l'exécution de plusieurs parties en même temps, et ce pour chaque jeu disponible.

Initialisation

Avant que la vue de jeu soit présentée au(x) joueur(s), les différents éléments de jeu doivent être initialisés à leur état de départ. Plus précisément, le ou les compteurs de différences trouvées doivent être mis à zéro et l'afficheur de temps doit être placé à sa valeur de départ : zéro pour un chronomètre, et à la valeur configurée dans la vue d'administration pour le compte à rebours. Le marqueur d'indices restants, s'il y en a un, doit être placé à 3. Finalement, la section des messages ne doit contenir aucun texte.

Jeu

Dès que la vue est présentée au(x) joueur(s), la partie commence. C'est-à-dire que le chronomètre ou compte à rebours est démarré et il devient possible de cliquer sur les images.

Identification d'une différence

Pour identifier une différence, le joueur n'a qu'à cliquer là où il en voit une. Il peut cliquer tant sur l'image originale que sur la modifiée. Si le point cliqué appartient à une différence n'ayant pas encore été identifiée, celle-ci est alors considérée comme trouvée. Un effet sonore se fait entendre (par tous les joueurs) et le compteur de différences trouvées du joueur ayant fait la découverte est augmenté de un. Dans le cas d'une partie coopérative, c'est le compteur commun qui est incrémenté. Pour aider à mieux voir la différence qui vient d'être trouvée, surtout lors d'une partie à deux joueurs, tous les pixels la composant devront clignoter brièvement. Ce clignotement doit avoir lieu sur les deux images et être visible par tous les joueurs. Lorsque le clignotement est terminé, la différence est retirée. C'est-à-dire que chaque pixel de la différence sur l'image modifiée prend la couleur du pixel correspondant sur l'image originale.

Erreur d'identification

Lorsqu'un joueur clique dans une image là où il n'y avait pas de différence, un effet sonore se fait entendre et le mot « ERREUR » apparaît à l'endroit du clic et reste visible durant une seconde. Ces deux éléments de rétroaction ne sont présentés qu'au joueur

ayant fait le clic. Le mot « ERREUR » doit être clairement visible, peu importe où il apparaît sur l'image. Pendant le délai d'une seconde, les clics faits sur une image par le joueur ayant commis l'erreur doivent être ignorés. Il s'agit d'une forme de pénalité pour décourager le joueur de cliquer partout sans arrêt.

Mode Classique

Une partie *Classique* jouée en solo se termine lorsque le joueur a découvert toutes les différences.

En *un contre un*, la partie se termine dès qu'un des deux joueurs a atteint un seuil de différences trouvées. Ce seuil est égal au nombre de différences entre les images divisé par deux (on élimine le reste), plus un. Par exemple, pour un jeu à 6 ou 7 différences, il faut en trouver 4 pour gagner.

Lorsqu'une partie *Classique* est terminée, l'afficheur de temps s'arrête, tout nouveau clic sur une image est ignoré et les données sur les meilleurs temps sont aussitôt mises à jour. Un message de félicitation est ensuite affiché. Dans le cas d'une partie en *un contre un*, le message doit clairement identifier le vainqueur. Si la partie résulte en l'inscription d'un nouveau record, le message de félicitation doit le mentionner et indiquer la position obtenue dans le classement. De plus, un message global annonçant l'obtention d'un meilleur temps est envoyé dans la section des messages de toutes les parties en cours sur le site.

En ce qui concerne l'inscription d'un nouveau meilleur temps, quand deux joueurs sont ex æquo, celui qui était déjà présent au tableau conserve la meilleure place.

Une fois le message de fin de partie affiché, les joueurs n'ont maintenant qu'une seule option : fermer le message pour être renvoyé à la vue initiale.

Mode Temps Limité

Dans ce mode, dès qu'une différence est découverte par un joueur le compteur de différences trouvées est incrémenté de un et un certain nombre de secondes, dont la valeur peut être configurée, sont ajoutées au compte à rebours. Ensuite, et sans tarder, une nouvelle paire d'images originale et modifiée est présentée au(x) joueur(s). Cette nouvelle fiche de jeu est choisie au hasard parmi celles disponibles sur le site. Une fiche ayant déjà été présentée au(x) joueur(s) pendant la partie en cours ne peut pas l'être à nouveau.

Le compte à rebours doit être plafonné à 2 minutes. Si un ajout de temps le faisait passer au-delà de cette limite, l'afficheur doit être automatiquement placé à 2:00. Les secondes supplémentaires sont donc perdues.

La partie se termine lorsque le compte à rebours atteint zéro ou s'il n'y a plus de nouvelle fiche à présenter au(x) joueur(s). L'afficheur de temps s'arrête alors et tout nouveau clic sur une image est ignoré. Un message remerciant le(s) joueur(s) d'avoir joué est affiché. Notez qu'il n'y a pas de registre des meilleurs scores en *Temps Limité*. Donc, pas de mise à jour à faire de ce côté-là.

Ensuite, il n'y a qu'une seule option : fermer le message de fin de partie pour être renvoyé à la vue initiale.

Indices

Cette fonctionnalité n'est disponible que pour les parties à un joueur, que ce soit en *Classique* ou en *Temps Limité*. Une personne jouant en solo peut utiliser jusqu'à trois indices par partie. Pour ce faire, il faut cliquer sur un bouton dans la vue ou appuyer sur la touche « i » du clavier. Quand un indice est utilisé, une pénalité de temps est appliquée selon la valeur configurée dans la vue d'administration. Pour une partie *Classique*, la pénalité de temps est ajoutée au chronomètre. En *Temps Limité*, c'est plutôt du temps qui est retranché au compte à rebours. Si une pénalité faisait passer le compte à rebours à zéro ou moins, le temps est mis à zéro et la partie se termine immédiatement.

Le premier indice utilisé par un joueur révèle dans quel cadran se trouve au moins une des différences. Le second indice révèle dans quel sous-cadran (1/16) de l'image se trouve au moins une des différences. Notez que ce sous-cadran ne fait pas nécessairement partie du cadran du premier indice. Il est choisi au hasard parmi les différences restant à trouver. Si une différence fait partie de plusieurs cadrans ou sous-cadran à la fois, un seul de ceux-ci, choisi au hasard, est présenté comme identifié.

Le dernier indice est au choix des développeurs (proposition à valider avec les chargés de laboratoire).

Mode de triche (*cheat mode*)

Pour faciliter l'identification des différences durant une partie, un mode de triche doit être disponible. Lorsque ce mode est activé, les différences se mettent à clignoter 4 fois par seconde. Tant les pixels sur l'image originale que sur la modifiée sont affectés par le clignotement.

Le mode est activé et désactivé en appuyant sur la touche « t ».

Abandon d'une partie

Lorsqu'une partie est abandonnée, le joueur est renvoyé à la vue initiale. Dans une partie *un contre un*, le joueur restant est déclaré vainqueur et il voit un message de fin de partie. Les meilleurs temps ne sont toutefois pas mis à jour.

Dans une partie coopérative (*Temps Limité*), le joueur restant peut continuer à jouer seul. La partie devient donc une partie en solo et la vue doit s'adapter en conséquence. C'est-à-dire que le clavardage est désactivé, le nom du joueur ayant quitté est retiré, la pénalité en temps pour l'utilisation d'un indice est ajoutée au petit panneau d'informations de partie, le marqueur d'indices apparaît avec la valeur 3.