

Génie Logiciel - Projet 2016

Tests pour la sélection des astronautes de l'ESA

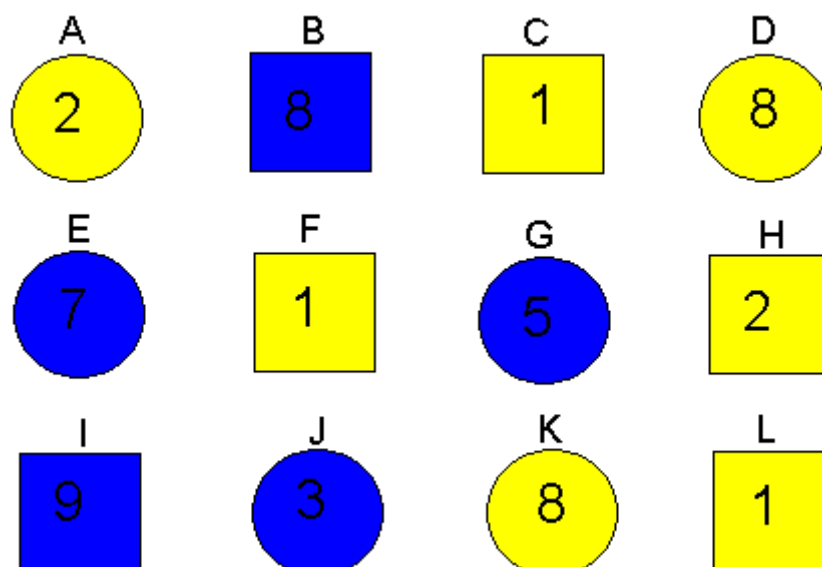
L'objectif de ce projet est de réaliser un programme de tests similaire à celui qui est utilisé par l'agence spatiale européenne pour la sélection des astronautes.

Description des tests

Il y a 5 catégories de test qui doivent être accessibles à partir d'un menu principal. Dans ce même menu principal, on doit pouvoir choisir entre 2 niveaux de difficulté.

Perception et mémoire associative

Ce test se déroule de la manière suivante. On affiche une règle du style "mémorisez les valeurs de tous les objets de forme X et de couleur Y", comme par exemple "mémorisez les valeurs de tous les ronds bleus". Lorsque l'utilisateur est prêt, on affiche à l'écran 12 formes différentes. Chaque forme peut être soit un carré soit un rond, soit jaune, soit bleue. A l'intérieur de la forme est inscrit un chiffre entre 0 et 9. Un exemple est montré ci-dessous.



Quelques secondes plus tard (typiquement 2 ou 4 secondes, en fonction de la difficulté choisie), on efface l'écran. On demande alors à l'utilisateur de donner les chiffres inscrits dans les formes à mémoriser. Exemple : on demande à l'utilisateur de mémoriser les chiffres inscrits dans les ronds bleus. Dans ce cas, après visualisation et effacement, on demande à l'utilisateur quelle est la valeur inscrite dans le rond bleu E, puis celle du rond bleu G et enfin celle du rond bleu J. On comptabilise alors les bonnes et les mauvaises réponses, puis on recommence un autre test de perception. Au total, on effectue 10 tests de perception et on affiche à la fin le pourcentage de bonnes réponses.

Précisions : à chaque test, on change de règle, en demandant la mémorisation des nombres inscrits dans une certaine forme d'une certaine couleur. Attention, lors de la génération des objets, il faut qu'il y ait à chaque fois entre 3 et 4 objets ayant la forme et la couleur à mémoriser. Pour la génération des pages de test, vous êtes libre de choisir entre une base de données comprenant des séquences de 12 objets définis a priori, ou de les générer de manière aléatoire, en respectant les contraintes citées ci-dessus.

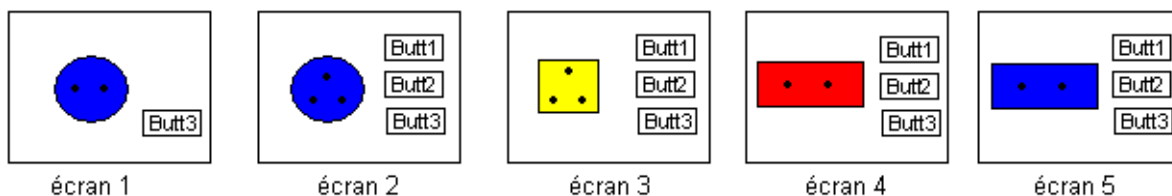
Attention et concentration

Dans un premier temps, on donne une règle comportementale à l'utilisateur. Il devra appuyer sur le bouton 1, le bouton 2 ou le bouton 3 selon que 2 objets présentés sur 2 écrans consécutifs respectent ou pas une certaine règle. On présente alors à l'écran un objet de forme carré, ronde, ou triangulaire, de couleur jaune rouge, verte ou bleue, comportant à l'intérieur entre 0 et 4 points. Puis on efface et on affiche un nouvel objet et l'utilisateur doit appuyer sur un des boutons. Par exemple, au début on demande à l'utilisateur d'appuyer sur le bouton 1 si 2 objets consécutifs ont le même nombre de points, d'appuyer sur le bouton 2 si 2 objets consécutifs ont la même couleur et d'appuyer sur le bouton 3 dans tous les autres cas. Lorsque l'utilisateur est prêt, on affiche un objet avec comme seule possibilité d'appuyer sur le bouton 3. Après le clic sur le bouton 3, on affiche ok 3 secondes puis on efface tout. On affiche alors un autre objet, avec cette fois-ci les 3 boutons accessibles. Si l'utilisateur appuie sur le bon bouton, on affiche ok, sinon on affiche erreur et on donne la réponse attendue. 3 secondes après, on efface tout et on affiche un autre objet, toujours avec les 3 boutons accessibles. La série doit comporter 5 objets (donc 5 écrans pour 4 tests de couples consécutifs d'objets). Puis, on change les règles d'appui sur les boutons 1, 2 et 3 et on recommence une série de 5 objets. On procède ainsi à 3 séries, puis on donne le pourcentage de bonnes réponses.

Exemple :

Règles: Appuyez sur le bouton 1 si deux objets consécutifs ont la même couleur. Appuyez sur le bouton 2 si deux objets consécutifs ont le même nombre de points. Appuyez sur le bouton 3 dans tous les autres cas.

On affiche ensuite les écrans suivants :



Sur l'écran 1, l'utilisateur doit appuyer sur le bouton 3. Sur l'écran 2, il doit appuyer sur le bouton 1 (même couleur bleue que le rond de l'écran 1). Sur l'écran 3, il doit appuyer sur le bouton 2 (même nombre de points que sur l'écran 2). Sur l'écran 4, il doit appuyer sur le bouton 3. Sur l'écran 5, il doit appuyer sur le bouton 2 (même nombre de points que sur l'écran 4). Ensuite, on recommence, on choisit de nouvelles règles et on présente une nouvelle série de 5 objets. Il faut 3 séries en tout.

Précisions : pour le niveau de difficulté le plus faible, on garde tout le temps les mêmes règles et il n'y a pas de temps limite pour donner la réponse. Pour le niveau difficile, on change les règles pour chacune des 3 séries et on donne un temps de réponse limité, de l'ordre de 5 secondes. Pour la réalisation des tests, vous pouvez au choix avoir recours à une petite base de données pour stocker des séries déjà définies ou créer chaque série de façon aléatoire. Dans tous les cas, il faut vous assurer que dans chaque série les bonnes réponses conduisent à cliquer au moins une fois sur chacun des 3 boutons. De plus, il ne doit exister à chaque fois qu'une réponse possible. Notez que l'explication préalable à l'utilisateur n'est pas chose facile. A vous de trouver la bonne manière de présenter la consigne.

Calcul mental

Le problème est simple : sur un premier écran, on propose à l'utilisateur d'effectuer de tête des additions, des soustractions, des multiplications ou des divisions. Après avoir effectué son choix, l'utilisateur est confronté à un calcul. Dans le cas de l'addition, les opérandes doivent avoir 3 chiffres chacun. Dans le cas de la soustraction, le premier nombre doit avoir 3 chiffres et être toujours supérieur au deuxième qui lui peut comporter entre 2 et 3 chiffres. Dans le cas de la multiplication, le premier nombre peut avoir entre 1 et 2 chiffres et le second 1 seul chiffre. Enfin, dans le cas de la division, le dividende doit avoir 2 ou 3 chiffres et le diviseur 1 seul chiffre. Il s'agit de la division entière. Si le résultat n'est pas un nombre entier, l'utilisateur doit trouver le résultat entier arrondi au plus proche (pour 37 divisé par 9, on attend 4; pour 98 divisé par 4, on attend 25). Pour un opérateur donné, on procède à 10 tests, puis on donne le pourcentage de bonnes réponses. En cas d'erreur de l'utilisateur, on donne la solution qui doit s'afficher pendant quelques secondes. Idem, on affiche "Ok" quelques secondes lorsque la réponse est correcte.

Précisions : lorsqu'il faut n chiffres pour constituer un nombre, le premier doit être différent de 0. En mode facile, il n'y a pas de limite de temps. En mode difficile, on donne un temps limite à chaque réponse, de l'ordre de 5 secondes.

Problèmes mathématiques

Le test consiste à présenter une série de 10 problèmes mathématiques à l'utilisateur. Le texte présentant le problème ne doit pas dépasser 4 lignes et la réponse est de type QCM, c'est à dire 1 choix parmi 4 possibilités. Notez qu'à côté du texte, il peut y avoir un dessin.

Exemples de problème :

1) Hors-saison, un hôtel propose une chambre double à 80 Euros. En pleine saison, le prix augmente de 15%. Quel est le prix de la chambre double en pleine saison ?

Choix 1 : 81,5 Euros Choix 2 : 92 Euros Choix 3 : 95 Euros Choix 4 : 120 Euros

2) La somme des âges de deux enfants est de 23 ans. Sachant que le premier a 5 ans de plus que le deuxième, quel est l'âge du plus jeune ?

Choix 1 : 9 ans

Choix 2 : 10 ans

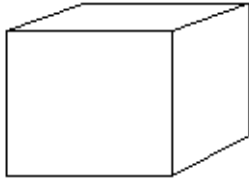
Choix 3 : 11 ans

Choix 4 : 13 ans

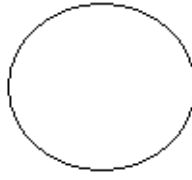
3) Un rectangle de 12 mètres par 8 mètres a la même surface qu'un autre rectangle dont un des côtés mesure 16 mètres. Quel est la longueur du 2^{ème} côté de cet autre rectangle ?

Choix 1 : 3 mètres Choix 2 : 4 mètres Choix 3 : 6 mètres Choix 4 : 8 mètres

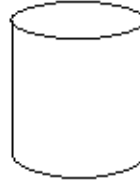
4)



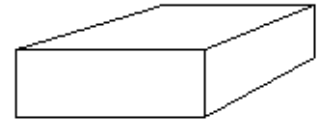
Cube, longueur du côté : 3 mètres



Sphère
rayon : 2 mètres



Cylindre
rayon : 1 mètre
hauteur : 3 mètres



Parallépipède rectangle, longueurs des 3 côtés : 1,5 mètre, 3 mètres, 3 mètres

Quel est l'objet qui a le plus grand volume ? (les dessins ne sont pas à la même échelle).

Choix 1 : le cube Choix 2 : la sphère Choix 3 : le cylindre Choix 4 : le parallépipède

5) Combien y a-t-il de centimètres cubes dans un mètre cube ?

Choix 1 : 100 Choix 2 : 1000 Choix 3 : 10000 Choix 4 : 1000000

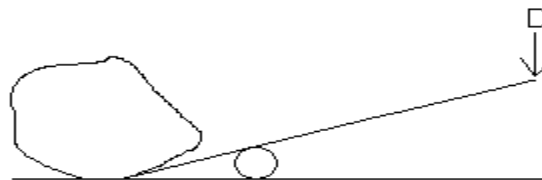
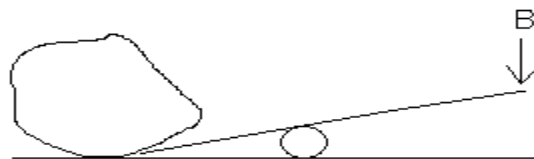
A vous de constituer une base d'une vingtaine de problèmes minimum, en les diversifiant autant que possible. Lors des tests, les problèmes seront choisis de manière aléatoire. Néanmoins, la contrainte est que sur une série de 10 problèmes n'apparaisse jamais 2 fois le même. Par ailleurs, vous différencerez les tests en fonction du niveau de difficulté choisi au départ.

Problèmes physiques

Le test consiste à présenter une série de 10 problèmes de physique, chimie ou technologie. Comme précédemment, il ne faut pas dépasser 4 lignes de texte et un dessin peut aider.

Exemples :

1)



Dans quel cas est-il le plus facile de bouger la pierre ?

Choix 1 : A Choix 2 : B Choix 3 : C Choix 4 : D

- 2) Exercice avec des poulies, dans quel sens ça tourne ...
- 3) Exercice avec des roues dentées et une chaîne (genre pignons et plateaux sur un vélo), quel est le couple pignon-plateau permettant d'aller le plus vite.
- 4) Exercice avec un circuit électrique, quel interrupteur fermer pour éclairer la lampe
- 5) Exercice avec un circuit électrique, quelle est la valeur du courant connaissant U et R
- 6) Exercice sur les unités de mesure : conversion Atmosphère vers Pascal
- 7) Exercice de chimie : quels composés chimiques obtient-on lorsqu'on brûle du méthane dans l'air ?
- 8) Exercice de thermodynamique : en général, quand on augmente la température d'un gaz sans changer le volume, la pression augmente, baisse, reste stable, ou il n'est pas possible d'augmenter la température à volume constant.
- 9) Exercice de physique : lorsqu'une voiture roule à 100km/h, la résistance de l'air est proportionnelle à sa masse, proportionnelle à sa vitesse, proportionnelle au carré de sa vitesse, proportionnelle à sa masse et à sa vitesse
- 10) Exercice de physique : dans un champ magnétique, les ions peuvent être déviés mais pas la lumière, la lumière peut être déviée mais pas les ions, la lumière et les ions peuvent être déviés, ou seuls les électrons peuvent être déviés.

Comme pour les problèmes de mathématiques, à vous de constituer la base de tests.

Exigences complémentaires

Fonctionnalités

Pour chaque catégorie de test, avant de démarrer le test proprement dit, on doit expliquer le déroulement de celui-ci à l'utilisateur, à l'aide d'un texte présenté à l'écran et d'une démonstration simple. De plus, on doit pouvoir revenir au menu principal à tout moment. L'interface doit être aussi ergonomique et conviviale que possible.

Architecture et conception

L'application doit respecter les bonnes pratiques de développement logiciel étudiées en cours : principes de conception, nommage des éléments, etc.

Livrables attendus

Rapport de projet

Vous devez rédiger un rapport constitué des éléments suivants :

1) Spécifications générales

- Analyse fonctionnelle.
- Analyse des besoins pour l'interface avec l'utilisateur.
- Schémas UML associés à vos différentes analyses (diagramme de classes, diagramme de séquences).
- Description de l'architecture de l'application.
- Répartition des tâches dans le groupe et planning.

2) Spécifications détaillées

- Liste des différents formulaires composants l'application avec copie d'écran de chaque formulaire.
- Justification des choix de conception et de production du code source.

3) Résultats et tests

- Illustrez les résultats de votre programme par des copies d'écran à des moments clés.
- Description des protocoles de tests pour vérifier le bon fonctionnement du programme.
- Résultats des tests.

4) Bilan et perspectives

- Points positifs et négatifs.
- Evolutions possibles.

Ce rapport sera envoyé avant la date limite de remise à baptiste.pesquet@ensc.fr au format bureautique zippé ou PDF.

Code source

L'application fait l'objet d'une gestion des versions avec Git et son code source est partagé via la plateforme GitHub.

L'intégralité du code source est autodocumenté en suivant le standard propre au langage.

Critères d'évaluation

- Pertinence de l'analyse fonctionnelle et de la description UML : 4 pts
- Réponse au cahier des charges, robustesse : 4 pts
- Architecture et choix de conception : 2 pts
- Qualité des tests (unitaires, fonctionnels) avec protocoles de test et résultats : 2 pts
- Qualité de la réalisation, justesse du programme : 4 pts
- Présentation générale : 2 pts
- Convivialité de l'interface avec l'utilisateur : 2 pts