

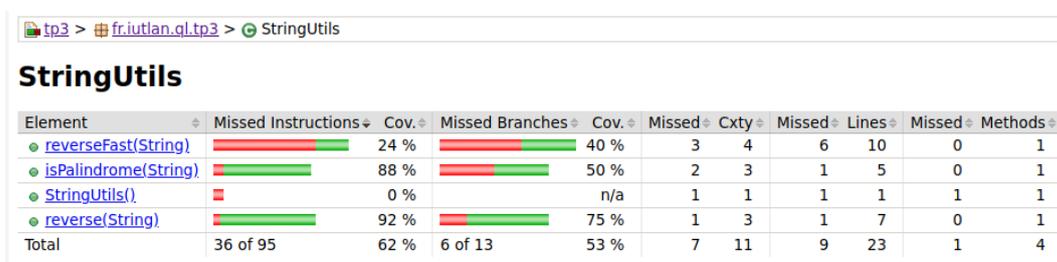
## 1. Rappels généraux

N'oubliez pas de déposer votre travail sur Moodle à *chaque* séance. Il est interdit de tricher en échangeant des morceaux de code source entre vous. C'est à vous de faire le travail intégralement. Le travail doit rester entièrement personnel, mais vous pouvez demander de l'aide, conseils et informations.

## 2. Présentation générale

Jacoco est un outil qui permet de calculer la *couverture de code*. C'est à dire la proportion d'instructions du logiciel à tester qui sont effectivement vérifiées par des tests unitaires. Est-ce qu'un projet peut être considéré comme fiable si de nombreux cas particuliers ne sont pas vérifiés par des tests unitaires ? Par exemple, si une méthode peut recevoir une valeur `null` en paramètre, mais que ce n'est pas testé, et que ça provoque une exception imprévue...

Jacoco s'utilise après avoir programmé des tests. Il affiche des statistiques comme celles-ci :



Element	Missed Instructions	Cov.	Missed Branches	Cov.	Missed Cxty	Missed Lines	Missed Methods
reverseFast(String)		24 %		40 %	3 4	6 10	0 1
isPalindrome(String)		88 %		50 %	2 3	1 5	0 1
StringUtils()		0 %	n/a		1 1	1 1	1 1
reverse(String)		92 %		75 %	1 3	1 7	0 1
Total	36 of 95	62 %	6 of 13	53 %	7 11	9 23	1 4

Figure 1: Rapport de Jacoco

Jacoco considère chaque instruction du programme, et chaque alternative. Normalement, les tests doivent passer partout. C'est à dire qu'en fournissant des paramètres soigneusement réfléchis, les tests font exécuter chaque instruction des méthodes à tester. Jacoco colore en rouge les instructions n'ont jamais été sollicitées lors des tests (*missed branches* et *missed instructions*). C'est donc la priorité des testeurs de rajouter ce qu'il faut, et ça va être votre travail dans ce TP.

## 3. Mise en place du TP

1. Créez un nouveau projet dans le *workspace* Eclipse :
  - GroupID : `fr.iutlan.q1`
  - ArtifactID : `tp4`
2. Remplacez le fichier `pom.xml` par [ce fichier pom.xml](#) (enregistrer la cible sous... et changez le nom).
3. Mettez à jour le projet Maven (menu Project, item Update Maven Project).
4. Dans le dossier `src/main/java`, créez le *package* `fr.iutlan.q1.tp4` et une classe `StringUtils`. Ensuite, remplacez cette classe par [StringUtils.java](#) (enregistrer le lien sous...).
5. Dans le dossier `src/test/java`, créez le même *package* `fr.iutlan.q1.tp4`
6. Téléchargez le fichier compressé [TestsStringUtils.zip](#).

- Décompressez ce fichier compressé et déplacez ses sources dans le dossier `src/test/java/fr/iutlan/ql/tp4`. Pour cela, vous pouvez faire un clic droit sur le package dans `src/test/java` et choisir `Show In` puis `System Explorer`. Ça ouvre le dossier `src/test/java/fr/iutlan/ql`, descendez dans `tp4` et collez-y les sources de l'archive.
- Revenez dans Eclipse et tapez `F5` pour mettre à jour le projet.
- Vérifiez bien la structure finale des sources, `src/main` et `src/test` et les packages, utilisez le remaniement (*refactoring*) pour corriger des défauts.
- Faites tourner les tests fournis. Ils doivent tous passer.

## 4. Couverture de code

Le but du TP est de compléter ces tests afin de vérifier toutes les fonctionnalités de la classe `StringUtils`. Ceux qui sont fournis ne vérifient pas tous les cas. Dans les méthodes à tester, il y a des alternatives et des boucles, or ces tests ne les sollicitent pas toutes. Il pourrait y avoir des bugs dans les instructions non testées.

### 4.1. Analyse de la couverture dans Eclipse

Il y a un menu dans Eclipse, clic droit sur le projet, puis `Coverage As`, puis `JUnit Test`, figure 2.

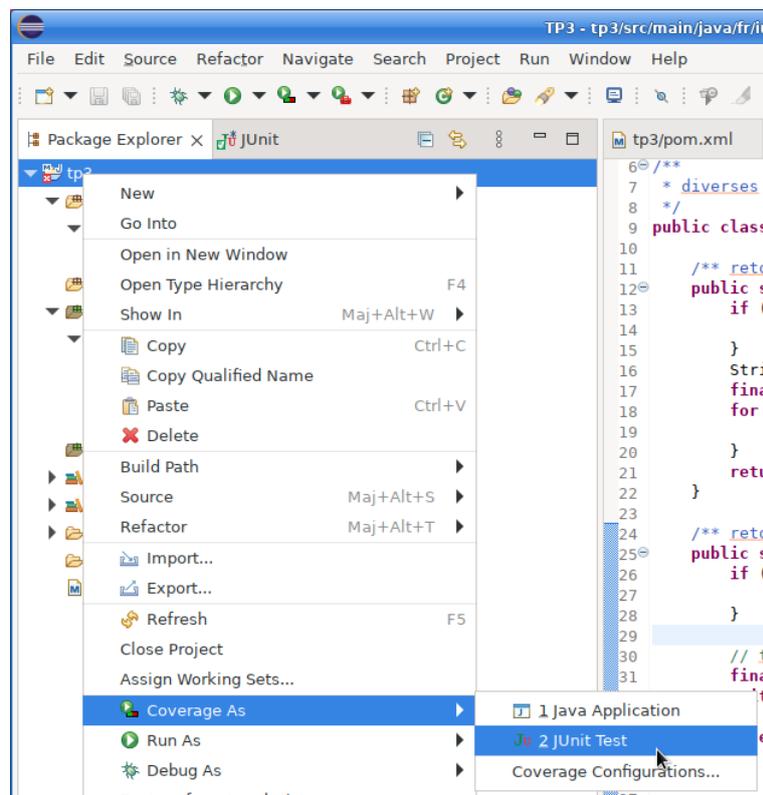


Figure 2: Menu Couverture des tests

Ça va lancer Jacoco qui colore les sources, en vert si l'exécution est passée là, en jaune si tous les cas n'ont pas été vus et en rouge si l'exécution n'est jamais passée par là.

NB: Jacoco est aussi appliqué aux tests eux-mêmes, pour être sûr que tous les tests et leurs méthodes annexes servent à quelque chose, mais il ne faut tenir compte que de ce qu'il y a dans `src/main/java`. Le taux de couverture y est beaucoup plus faible.

Pour enlever les couleurs, il suffit de cliquer sur le bouton en forme de double croix dans l'onglet Coverage, figure 3.

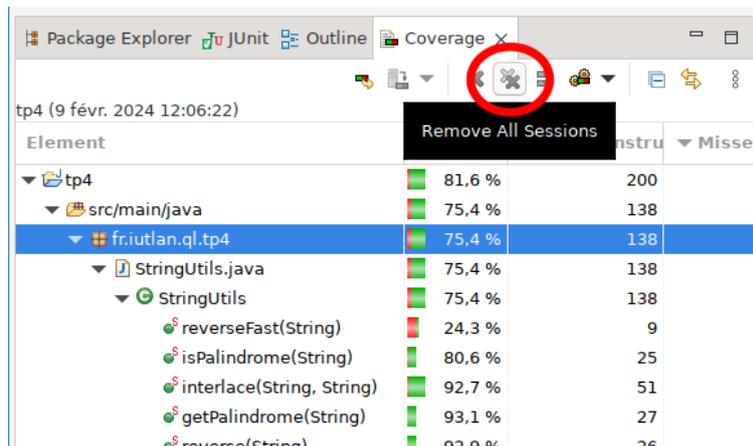


Figure 3: Effacer les couleurs

## 4.2. Analyse par Jacoco

La commande `mvn clean verify` fait le même travail que dans Eclipse. Ce qui est intéressant, c'est qu'elle produit un rapport qui peut être ajouté au dossier d'un projet.

1. Tapez `mvn clean verify` dans le dossier du projet (là où est le `pom.xml`)
2. Allez ensuite dans `target/site/jacoco`. Vous y voyez un `index.html`, ouvrez-le et parcourez-le en cliquant sur les différents liens, voir figure 1.

## 4.3. Vérification de la couverture par maven

Regardez le fichier `pom.xml`. Vers la fin, il y a ce groupe de lignes, pour configurer Jacoco en tant que `test global`. C'est à dire que le résultat de Jacoco est lui-même testé, et le projet est rejeté si le taux de couverture du code n'est pas suffisant :

```
<limit>
  <counter>LINE</counter>
  <value>COVEREDRATIO</value>
  <minimum>0.25</minimum>
</limit>
```

La balise `<minimum>0.25</minimum>` permet d'indiquer un seuil de couverture minimal que doit valider le projet. Ici 25%, c'est parce que les tests qui vous sont fournis valident à peine mieux que ça. L'objectif est de couvrir 100%.

- ☛ Modifiez le seuil de couverture exigé à 100%.
- ☛ Ajoutez les tests pour arriver à ce taux de couverture.

**IMPORTANT** Le taux de couverture n'a de sens qu'avec des tests qui passent tous. Il est inacceptable de rendre des tests qui ne se compilent pas, ou qui signalent des erreurs qui n'en sont pas, car les sources fournis dans `main` sont sans erreur. Les tests qui contiennent une erreur de compilation ou qui signalent un bug imaginaire seront entièrement supprimés de vos sources, ce qui réduira la couverture et votre note.

## 5. Rendu du TP

Vous devrez remettre votre travail à la fin de chaque séance. C'est ainsi que c'est noté, en contrôle continu.

Ouvrez un terminal bash dans le dossier de votre TP, là où il y a le fichier `pom.xml`, puis tapez ceci :



```
mvn clean
cd ..
tar cfvz tp4.tgz tp4
```

Puis déposez le fichier `tp4.tgz` dans la zone de dépôt du TP4 sur [Moodle R4.02 Qualité de développement](#) .

**ATTENTION** votre travail est personnel. Si vous copiez pour quelque raison que ce soit le travail d'un autre, vous serez tous les deux pénalisés par un zéro.

En cas de souci quelconque, envoyez un mail à [pierre.nerzic@univ-rennes1.fr](mailto:pierre.nerzic@univ-rennes1.fr) pour expliquer le problème.