

PRaTDL : un protocole fondé sur le test et la revue de code pour l'apprentissage de la programmation



Franck Silvestre et Jean-Baptiste Raclet
RJC EIAH 2018

Besançon
RENCONTRES 2
JEUNES 0
CHERCHEURS 1
EIAH 8



Contexte de l'expérimentation

- Enseignement du développement logiciel dans l'enseignement supérieur
- Qualité du code, **tests automatisés**
- Méthodes agiles
- Programmation avancée en Java

Les tests automatisés

Programmation

Apprentissage

Moyen de vérifier/valider un programme

Apprendre à écrire des tests

Moyen de spécifier et de concevoir un programme

Apprendre à partir des tests

Test Driven Development

Test Driven Learning

TDL et objectifs d'apprentissage

Extraits Computer science curricula 2013

Ecrire un programme utilisant des E / S de fichiers pour assurer la persistance entre plusieurs exécutions.



Construire et déboguer des programmes en utilisant les bibliothèques standardisées disponibles pour un langage de programmation donné



...



Discuter sur les moyens de résoudre un problème avec différents algorithmes ayant chacun leurs propres propriétés



Participer a une révision du code d'une petite équipe axée sur l'exactitude des composants.



Protocole PRaTDL

- *Peer Review and Test-driven Development Learning*
- Un projet de développement comme fil conducteur
- Un succession de cycles TDL / PR
- Expérimenté en Master 2 Informatique
 - 24 étudiant.e.s
 - Apprentissage de *Java Persistence API*

Séquences TDL

- Travail individuel
- Exemple type

7. Modifiez le contenu du fichier EnterpriseProjectServiceIntegrationTest.java pour qu'il soit identique au contenu disponible ici :

[http](#)

8. Lan

9. Mod

test

```
@Test
public void testSaveValidProjectWithAlreadySavedEnterprise() {

    // given a a valid project and an already saved enterprise
    enterpriseProjectService.save(enterprise);

    // when saving the project
    enterpriseProjectService.save(project);

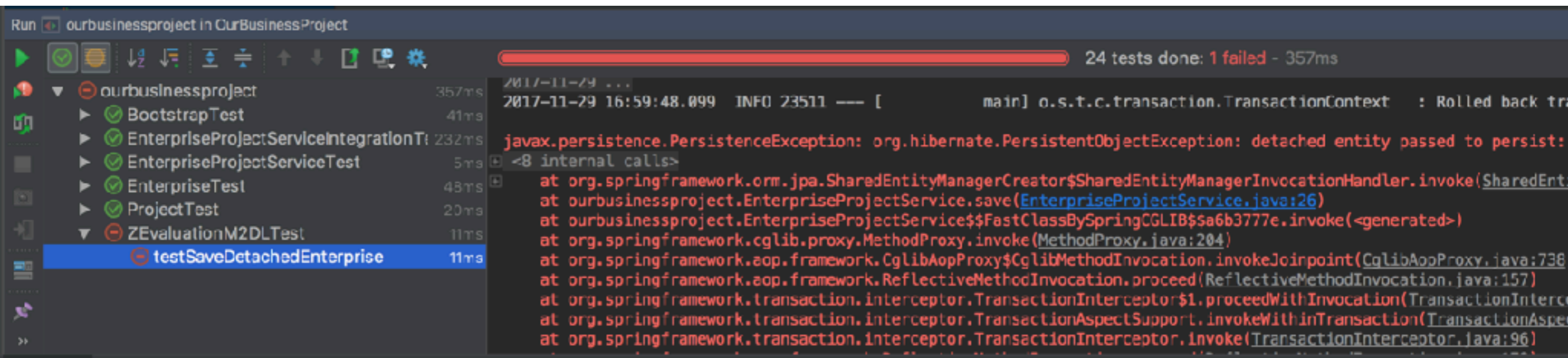
    // expect the project is saved with a generated id
    assertThat(project.getId(), is(notNullValue()));

    // expect the enterprise has the project referenced in its collection of projects
    assertThat(enterprise.getProjects(), hasItem(project));

}
```

Séquences TDL

- Feedback
- Autonomie renforcée



```
Run ourbusinessproject in OurBusinessProject
24 tests done: 1 failed - 357ms
2017-11-29 ...
2017-11-29 16:59:48.099 INFO 23511 --- [ main] o.s.t.c.transaction.TransactionContext : Rolled back tra
javax.persistence.PersistenceException: org.hibernate.PersistentObjectException: detached entity passed to persist:
<8 internal calls>
at org.springframework.orm.jpa.SharedEntityManagerCreator$SharedEntityManagerInvocationHandler.invoke(SharedEnt
at ourbusinessproject.EnterpriseProjectService.save(EnterpriseProjectService.java:26)
at ourbusinessproject.EnterpriseProjectService$$FastClassBySpringCGLIB$$5a6b3777e.invoke(<generated>)
at org.springframework.cglib.proxy.MethodProxy.invoke(MethodProxy.java:204)
at org.springframework.aop.framework.CglibAopProxy$CglibMethodInvocation.invokeJoinpoint(CglibAopProxy.java:738)
at org.springframework.aop.framework.ReflectiveMethodInvocation.proceed(ReflectiveMethodInvocation.java:157)
at org.springframework.transaction.interceptor.TransactionInterceptor$1.proceedWithInvocation(TransactionInterce
at org.springframework.transaction.interceptor.TransactionAspectSupport.invokeWithinTransaction(TransactionAspe
at org.springframework.transaction.interceptor.TransactionInterceptor.invoke(TransactionInterceptor.java:96)
```

Autres exemples de tests

Séquences PR

- Orchestrées avec Tsaap-Notes
 - Phase 1 : les étudiant.e.s fournissent leur code et argumentent leur choix d'implantation
 - Phase 2 : les étudiant.e.s étudient et évaluent jusqu'à 5 contributions alternatives fournies par leurs pairs
 - Phase 3 : échanges suite à la restitution des résultats des évaluations par les pairs

23

Phase 1 Réponse argumentée

21

Phase 2 Confrontation de points de vue

0

Phase 3 Résultats

Terminer la sequence Annuler la publication des résultats

Les résultats sont publiés.

▼ Ex1. `EnterpriseProjectService.save(Project p)` [QUESTION OUVERTE]

Fournissez l'implantation de votre méthode `save(Project project)` de la classe `EnterpriseProjectService`. Expliquez ce que fait votre méthode et pourquoi (on évitera les réponses du type "sinon le test ne passe pas 😊").

▼ Résultats

4,2/5 5 évaluations

@FSIL

```
public void save(Project project) {
    entityManager.persist(project);
    entityManager.refresh(project.getEnterprise());
}
```

La première ligne de la méthode effectue la sauvegarde en base de donnée du projet et de son entreprise associée si elle n'a pas encore été sauvegardée (utilisation de `CascadeType.PERSIST` sur la relation `ManyToOne` de `Project` vers `Entreprise`).
La deuxième ligne force une resynchronisation de l'entreprise avec la base de données afin que JPA reconstitue proprement la liste des projets attachés à l'entreprise.

3,75/5 4 évaluations

@julcord

```
public void save(Project project) {
    Enterprise ent = project.getEnterprise();
    if (ent != null) {
        save(ent);
    }
    entityManager.persist(project);
}
```

On récupère l'entreprise du projet pour pouvoir la sauvegarder aussi si elle existe. Si on ne sauvegarde pas l'entreprise, la sauvegarde du projet ne passe pas car l'entreprise est une valeur transient (c'est à dire une référence vers une entité) et ne peut donc pas être mise en base comme un simple attribut.

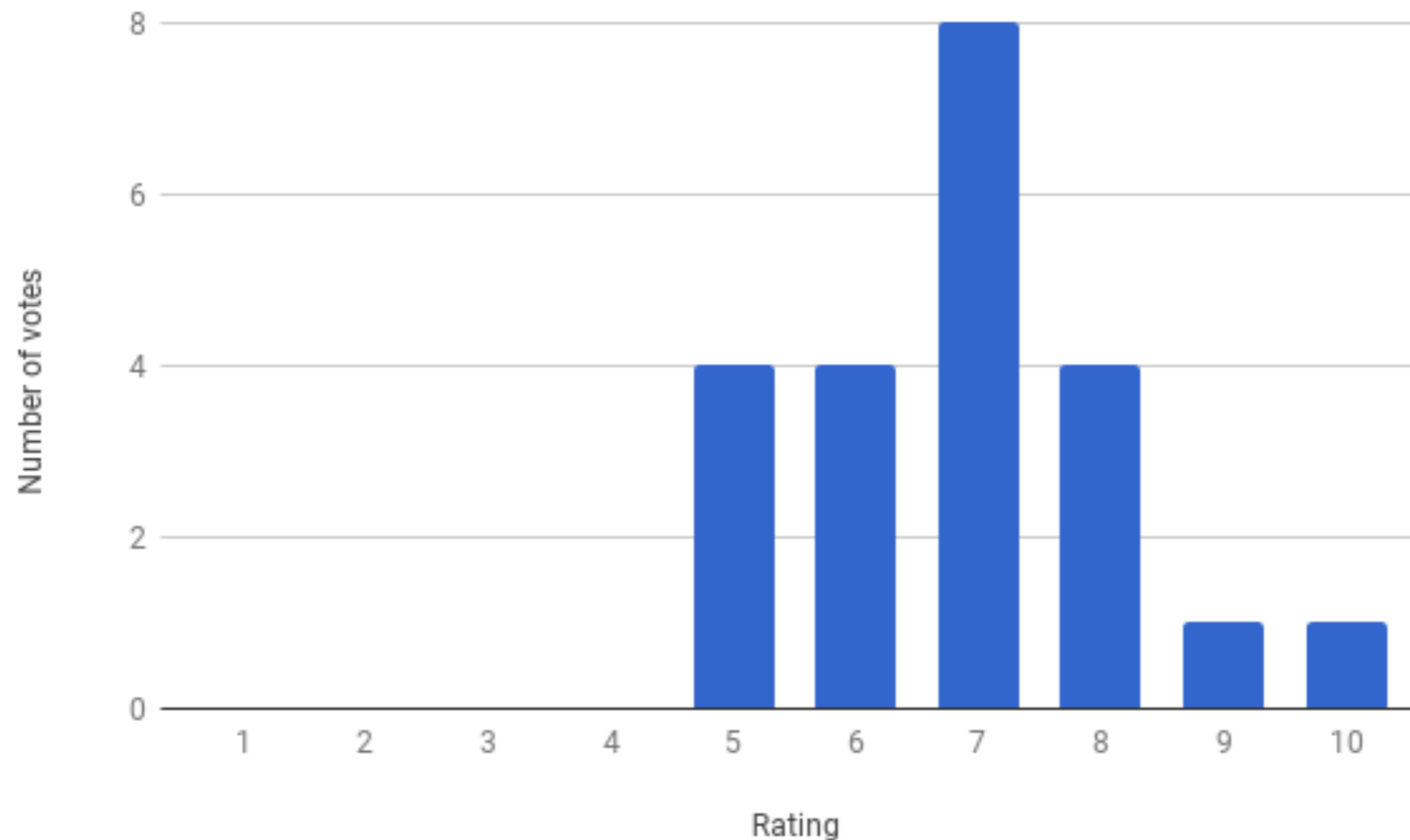
3,5/5 4 évaluations

Bénéfices perçus par les étudiant.e.s

- Enquête menée en fin de cours
- 22 réponses sur 24 étudiant.e.s sollicité.e.s

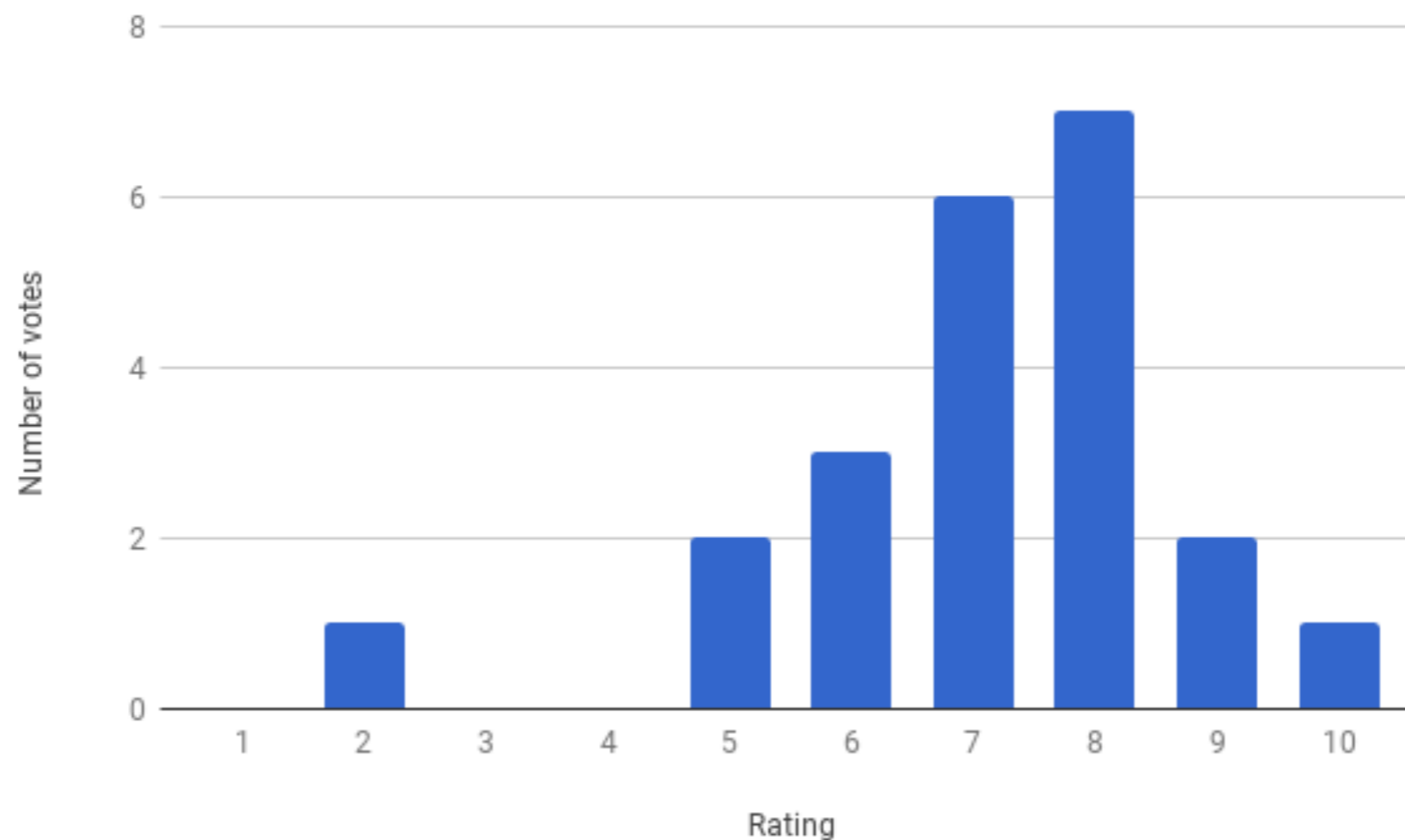
Le sentiment d'avoir appris

J'ai appris beaucoup durant les 8 premières séances de cette UE. Sur une échelle de 1 à 10 jusqu'à quel point êtes-vous d'accord ou pas d'accord avec cette affirmation ?



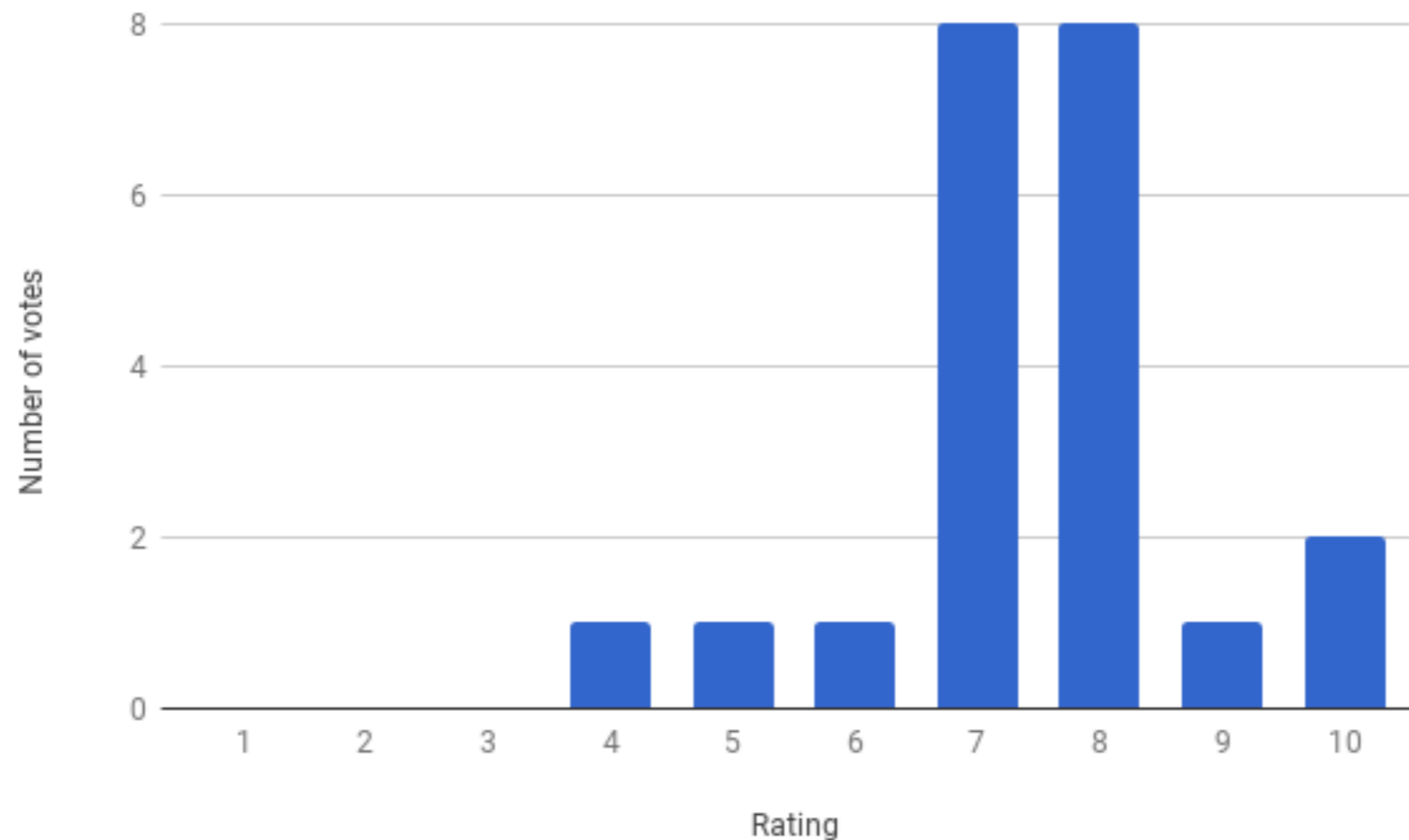
Le sentiment sur les séquences TDL

Je tire complètement partie de la phase « TDL ».



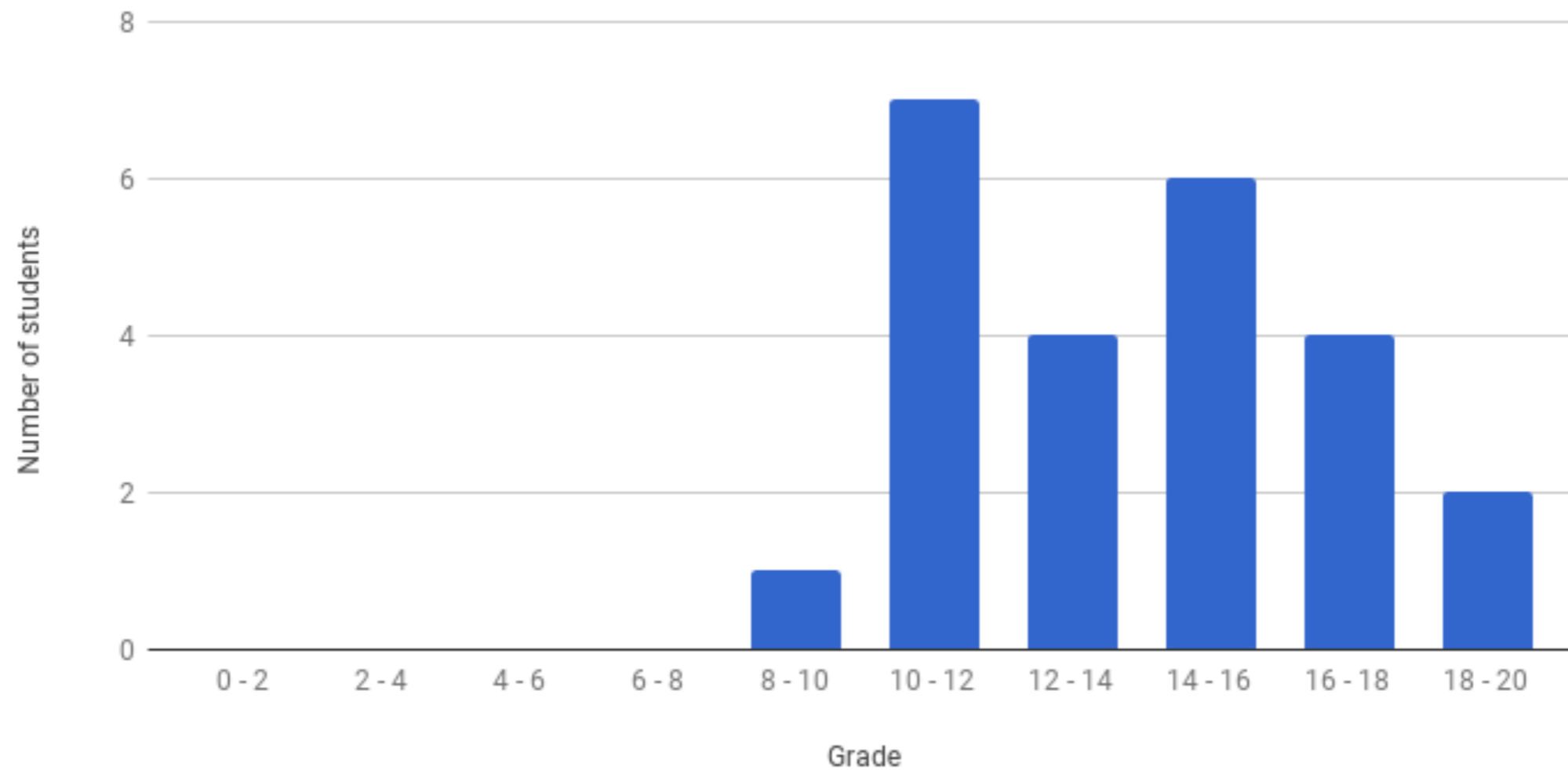
Le sentiment sur les séquences PR

Je tire complètement partie de la phase « PR ».



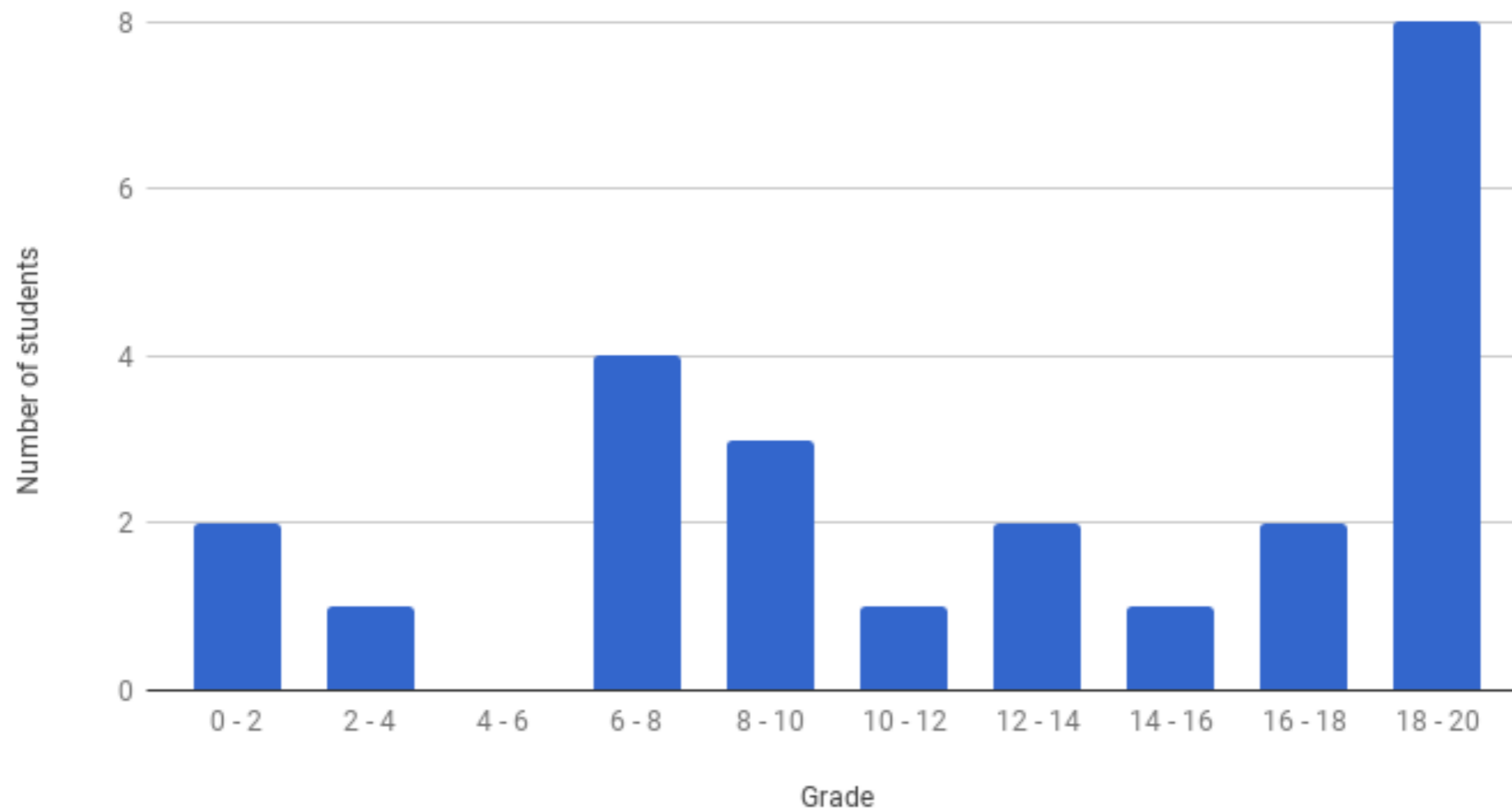
Résultats épreuve « théorique »

Mobilisation des résultats des phases PR



Résultats épreuve pratique

Mobilisation des résultats des phases TDL



Conclusion et perspectives

- PRaTD : approche TDL complétée pour la prise en compte d'objectifs d'apprentissage requérant des interactions sociales
- Sentiments perçus par les étudiant.e.s positifs : recherche, autonomie, compréhension, encapacitation, etc.
- Résultats très positifs sur les questions de compréhension, mitigés sur les épreuves pratiques.
- Nouvelle expérimentation en Master 1
 - traçabilité objective de l'activité des apprenants (Git)
 - visualisation de la progression des apprenants dans le projet
 - comparaison d'approches pour les séquences PR