

TD1 : Prise en main de l'environnement IntelliJ

I.	Objectifs du TD	2
II.	Environnement de programmation	2
II.1	Installez	2
II.2	Créez un package : <i>fr.epu.vehicles</i>	2
II.3	Créez une classe <i>ElectricVehicle</i>	3
II.4	Générez les accesseurs	3
II.5	Générez un constructeur	4
II.6	Complétez votre code	4
II.7	Naviguez	6
III.	Testez	6
III.1	Créez un répertoire de tests	6
III.2	Générez un test	7
III.3	Lancez les tests	9
III.4	Visualisez les tests en erreur	10
III.5	Debuggez	10
III.6	Couverture de Tests	12
IV.	Vos codes dans le système de fichiers	13
V.	Aides au développement	14
V.1	Génération de méthodes	14
VI.	Analysez la qualité de votre code avec SonarLint	17
VII.	Visualisez vos codes sous forme d'un diagramme	18
VIII.	Générez la javadoc avec IntelliJ	19
IX.	Codes à terminer	20
X.	Conclusion	21

I. Objectifs du TD

Une maîtrise solide de votre environnement de programmation est essentielle. L'objectif de ce TD est de renforcer votre maitrise de l'environnement IJ. Lorsque vous êtes à l'aise avec vos outils, tels que les fonctionnalités de votre environnement, vous pouvez vous concentrer pleinement sur la résolution de problèmes et la création de logiciels de qualité, sans être entravé par des problèmes techniques. Ce TD est long. Il est conçu pour vous guider à travers votre environnement de développement en abordant certains points essentiels du développement logiciel : création des codes (classes, méthodes, ...), structuration (packages et dans le système de fichiers), tests (automatique), débogage, génération de documentation, ...

- 1. La prise en main des outils pour le développement en Java.
- 2. Les petits codes développés seront réutilisés au TD suivant.

Dans ce TD, nous allons implémenter des véhicules électriques et une station de charge.

II. Environnement de programmation

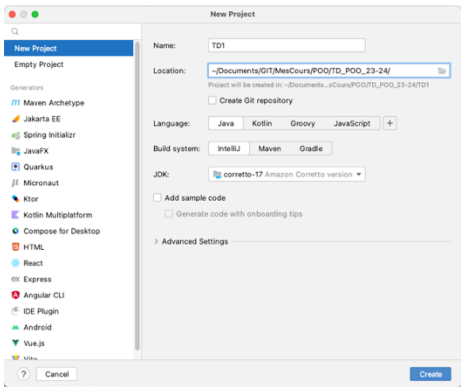
II.1 Installez

Q.1. Commencez si cela n'est pas déjà fait, installer votre environnement de travail

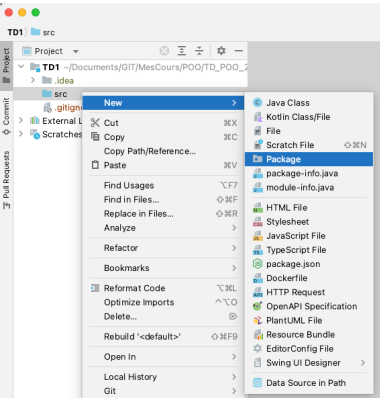
- a. Installation de l'Environnement et familiarisation
- b. Attention la version de java utilisée est la 17.0.4

II.2 Créez un package : *fr.epu.vehicles*

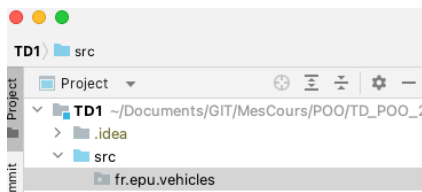
Q.2. Expliquez ce qu'est un package.



Q.3. Clic droit sur le projet et créez un package.



Voici la structure de votre projet



II.3 Créez une classe *ElectricVehicle*

Q.4. La notion de classe a été vue en cours, expliquez.

Q.5. Clic droit sur le package et créer une classe java



Voici la structure initiale de la classe

```
public class ElectricVehicle {
    private double batteryCapacity; // Capacity of the battery in kilowatt-hours
    private double currentCharge; // Current charge level of the battery
}
```

Q.6. Quelles sont les variables d'instance (attributs, fields) ? Pourquoi sont-elles privées ?

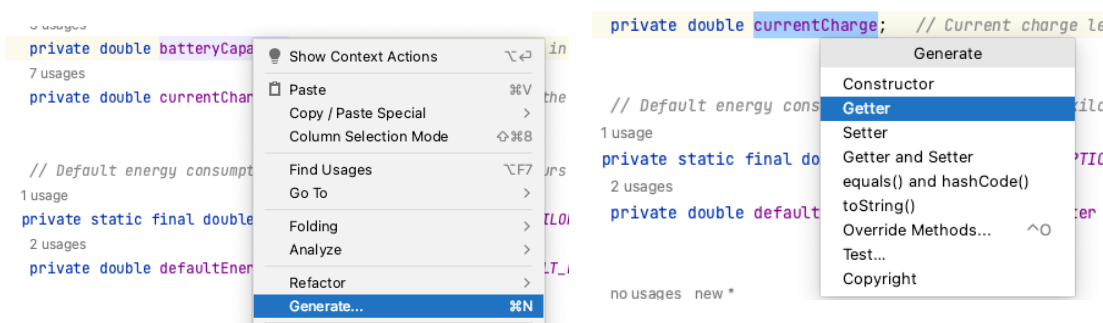
II.4 Générez les accesseurs

Nous souhaitons à présent accéder à la charge actuelle de la batterie. Nous ne souhaitons pas que l'on puisse modifier la charge. Il s'agit donc de générer un getter très simple.

Q.7. Expliquez ce qu'est un accesseur et à quoi il sert.

Q.8. Clic droit sur la variable d'instance

- Generate
- puis Getter



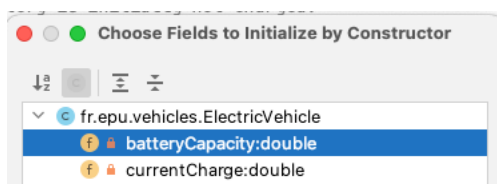
Q.9. De la même manière, nous souhaitons avoir accès en lecture à la capacité de la batterie. Générez ou implémentez cet accesseur également.

II.5 Générez un constructeur

Ajoutez un constructeur prenant en paramètre la capacité de la batterie pour l'initialiser. Le niveau de charge initial doit être défini à 0.

Q.10. A quoi sert un constructeur ? Comment le déclare-t-on ? A quoi sert-il ?

Q.11. Clic droit dans la classe, *generate*, puis *constructor* ;
a. Ne sélectionnez ensuite que la variable *batteryCapacity*.
b. Complétez le constructeur.



II.6 Complétez votre code

La méthode *charge* prend en paramètre *chargeAmount*, c'est-à-dire, la quantité d'énergie à charger en kilowattheures. Si la somme du niveau de charge actuel et de la quantité à charger est inférieure ou égale à la capacité de la batterie, la charge est effectuée avec succès et la méthode renvoie *true*. Dans le cas contraire, la capacité de la batterie serait dépassée par cet ajout, la méthode renvoie *false* et la charge de la batterie n'est pas modifiée.

Q.12. Implémentez la méthode *charge* qui respecte la spécification donnée ci-dessus.



Pour les étudiants qui ne parviendraient pas à écrire cette méthode (*cet exercice est considéré comme extrêmement facile !*), voici le code de cette méthode. Ce code peut bien sûr être amélioré, notamment en éliminant des affectations inutiles et surtout en retournant immédiatement l'expression booléenne.

```
/**
 * Charge the battery with the given amount of energy.
 * @param chargeAmount
 * @return true if the battery was charged, false otherwise
 */
public boolean charge(double chargeAmount) {
    boolean success = false;
    if (currentCharge + chargeAmount <= batteryCapacity) {
        currentCharge += chargeAmount;
        success = true;
    } else {
        success = false;
    }
    return success;
}
```

Q.13. Ajoutez une méthode `chargeToFull()` qui permet de charger le véhicule à sa capacité maximum et retourne la quantité d'énergie qui a été ajoutée.



Pour les étudiants qui ne parviendraient pas à écrire cette méthode ...

```
/**
 * Charge the battery to full capacity.
 * @return the amount of energy that was added to the battery
 */
public double chargeToFull() {
    double chargeAmount = batteryCapacity - currentCharge;
    charge(chargeAmount);
    return chargeAmount;
}
```

Q.14. Ajoutez dans votre classe toutes les informations nécessaires pour respecter la spécification suivante.

Nous souhaitons introduire le concept d'Energy Consumption Per Kilometer (Consommation d'Énergie par Kilomètre). (ii) Nous souhaitons donc pouvoir fournir à l'initialisation d'un véhicule électrique sa consommation moyenne d'énergie, quand nous la connaissons. Dans le cas contraire, nous affectons (iii) une valeur de 0,2 soit 20 kWh pour parcourir 100 kilomètres. (i) Cette valeur doit évoluer en fonction de la conduite aussi n'est-elle accessible que par (iv) une méthode dédiée *getEnergyConsumptionPerKilometer*.

Pour les débutants :

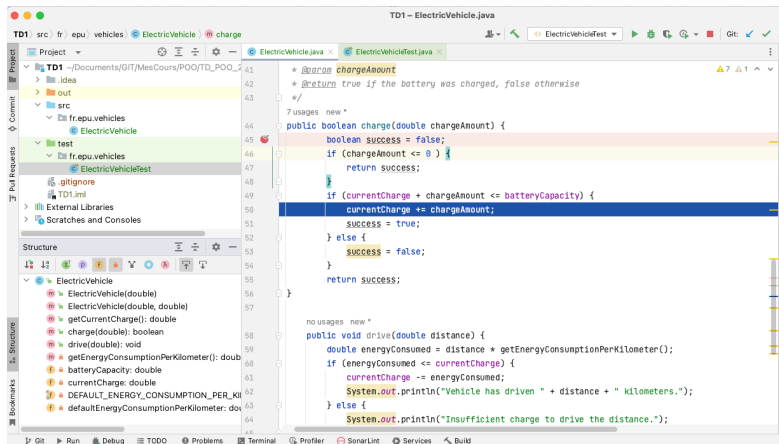
- (i) Ajoutez une variable d'instance de type double
- (ii) Créez un constructeur qui prend en paramètre ECpK
- (iii) Affectez la valeur par défaut de 0,2 lorsque ECPK n'est pas donnée.
- (iv) Créez une méthode *getEnergyConsumptionPerKilometer* qui retourne le contenu de ECpK.

II.7 Naviguez

Vous êtes dans un environnement de développement qui est très puissant et, comme vous l'avez déjà vu, vous offre des facilités pour rendre votre développement plus aisé. Nous n'avons pas le temps dans ce TD de tout explorer, mais vous pouvez explorer directement les tutoriels de IntelliJ.

Q.15. Remarquez cependant

- La partie *Projet* qui vous montre les classes et packages qui composent votre projet.
- La partie *Structure* qui vous permet d'accéder directement à une méthode par exemple.



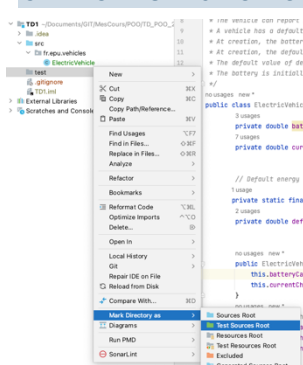
III. Testez

III.1 Créez un répertoire de tests

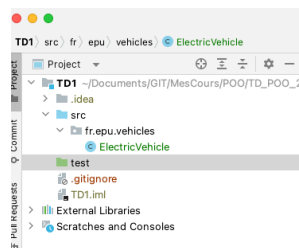
Q.16. Clic droit sur le projet,
a. new, puis directory ;

- Nommez le répertoire **test**

c. Donnez-lui la nature 'test source root'



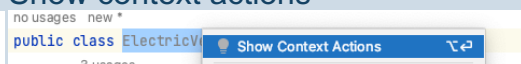
Vue sur votre projet



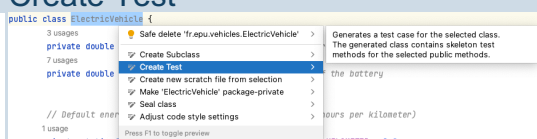
III.2 Générez un test

Q.17. Clic droit dans la classe

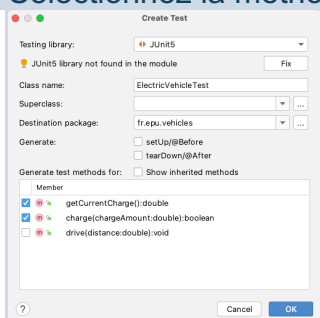
a. Show context actions



b. Create Test



c. Sélectionnez la méthode à tester et choisissez bien junit5

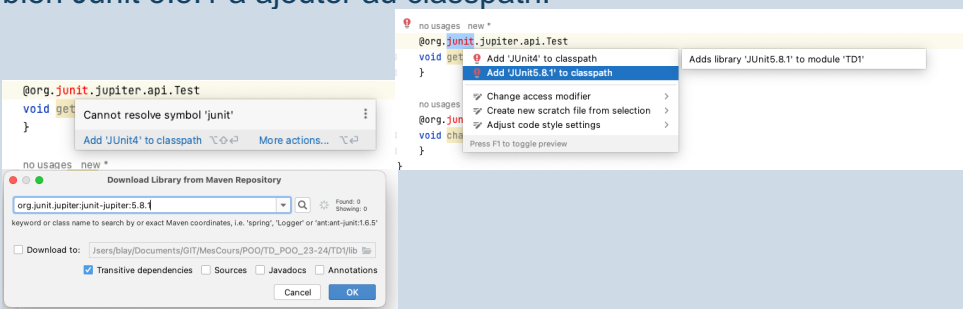


d. Le code généré signale des erreurs

i. Positionnez votre curseur sur le texte en rouge



ii. Sélectionnez le texte en rouge, puis show context actions et sélectionnez bien Junit 5.8.1 à ajouter au classpath.



iii. Le code n'est plus en erreur.

Q.18. Implémentez les tests.

- a. Pour cela vous pouvez recopier les codes ci-dessous, MAIS essayez de comprendre ce qu'ils font.

*Notes : **ev** n'est pas un nom très explicite. Vous pouvez bien sûr le renommer, éventuellement en utilisant le refactoring de IntelliJ*

```
package fr.epu.vehicles;
import org.junit.jupiter.api.BeforeEach;
import org.junit.jupiter.api.Test;
import static org.junit.jupiter.api.Assertions.*;

class ElectricVehicleTest {
    ElectricVehicle ev;

    @BeforeEach
    void setUp() {
        ev = new ElectricVehicle(30);
    }

    @org.junit.jupiter.api.Test
    void testInitialiseVE() {
        assertEquals(30, ev.getBatteryCapacity()); //verifie l'égalité
        assertEquals(0, ev.getCurrentCharge());
    }

    @org.junit.jupiter.api.Test
    void testChargeValid() {
        assertTrue(ev.charge(10));
        assertEquals(10, ev.getCurrentCharge());
        assertTrue(ev.charge(20));
        assertEquals(30, ev.getCurrentCharge());
    }

    @org.junit.jupiter.api.Test
    void testChargeNotValid() {
        assertFalse(ev.charge(100));
        assertEquals(0, ev.getCurrentCharge());
        assertTrue(ev.charge(10));
        assertEquals(10, ev.getCurrentCharge());
        assertFalse(ev.charge(21));
        assertEquals(10, ev.getCurrentCharge());
    }

    @org.junit.jupiter.api.Test
    void testCheckChargeParameter() {
        assertFalse(ev.charge(-10));
        assertEquals(0, ev.getCurrentCharge());
    }

    @org.junit.jupiter.api.Test
    void testChargeWith0() {
        assertFalse(ev.charge(0));
        assertEquals(0, ev.getCurrentCharge());
    }

    @Test
    void testChargeToFull() {
        double charge = ev.chargeToFull();
        assertEquals(30, ev.getCurrentCharge());
        assertEquals(30, charge);

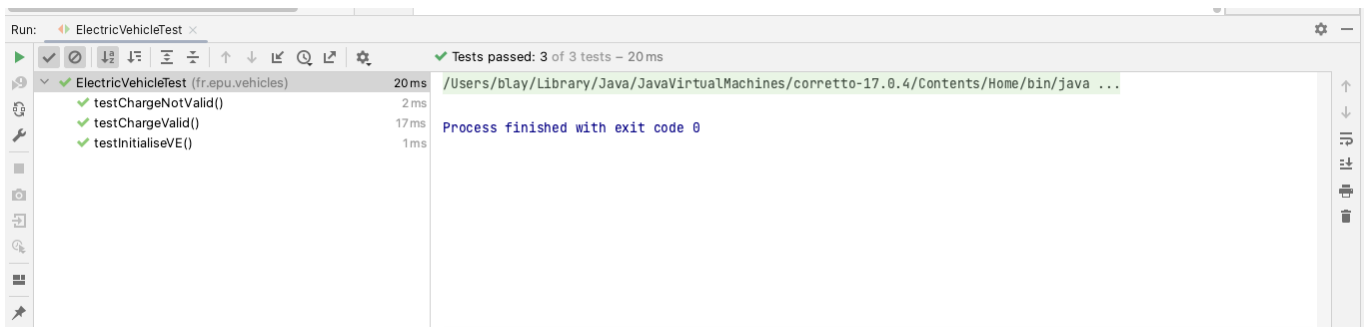
        ev = new ElectricVehicle(30);
        ev.charge(10);
        charge = ev.chargeToFull();
        assertEquals(30, ev.getCurrentCharge());
        assertEquals(20, charge);
    }
}
```


III.3 Lancez les tests

- Q.19. Pour lancer les tests vous pouvez (voir captures d'écran)
- Soit cliquer sur la flèche verte à côté du nom de la classe, vous lancerez alors tous les tests définis dans cette classe
 - Soit cliquer sur la flèche à côté d'une méthode
 - Soit en haut, toujours sur la flèche verte.



- Q.20. Visualisez les résultats de vos tests qui s'affichent en bas de votre écran.



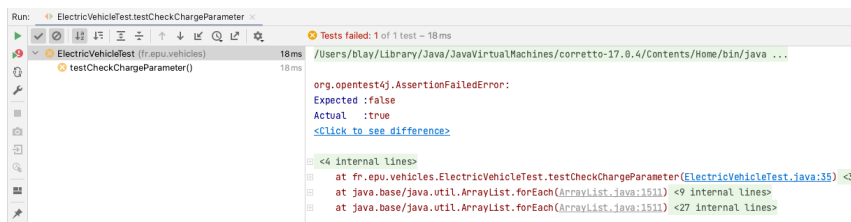
III.4 Visualisez les tests en erreur

Q.21. Vous devez comprendre les messages d'erreurs

- Ajoutez les tests suivants
- Lancez les tests
- Pourquoi sont-ils en erreur ? Quel est le message d'erreur ?
- Remarquez que la ligne en erreur vous est signalée et qu'un simple clic vous amène sur la ligne.

```
@org.junit.jupiter.api.Test
void testCheckChargeParameter() {
    ElectricVehicle cityCar = new ElectricVehicle(30);
    assertFalse((cityCar.charge(-10)));
    assertEquals(0, cityCar.getCurrentCharge());
}

@org.junit.jupiter.api.Test
void testChargeWith0() {
    ElectricVehicle cityCar = new ElectricVehicle(30);
    assertFalse((cityCar.charge(0)));
    assertEquals(0, cityCar.getCurrentCharge());
}
```

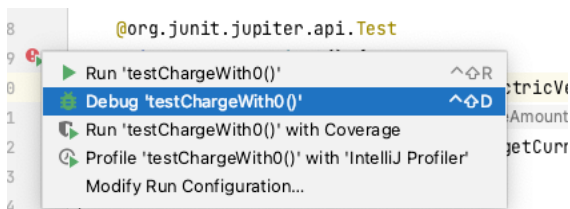


Dans cet exemple, nous n'avons pas besoin du débogueur pour déterminer quelle est l'erreur. Cependant pour vous aider à maîtriser votre environnement nous lançons le débogueur.

III.5 Debuggez



Vous avez un tutoriel [ICI](#). Nous ne faisons que survoler ce point. Pour lancer le débogueur vous pouvez le faire par les mêmes moyens que ceux avec lesquels vous lancez les tests mais en sélectionnant Debug qui est symbolisé par un « Bug ».



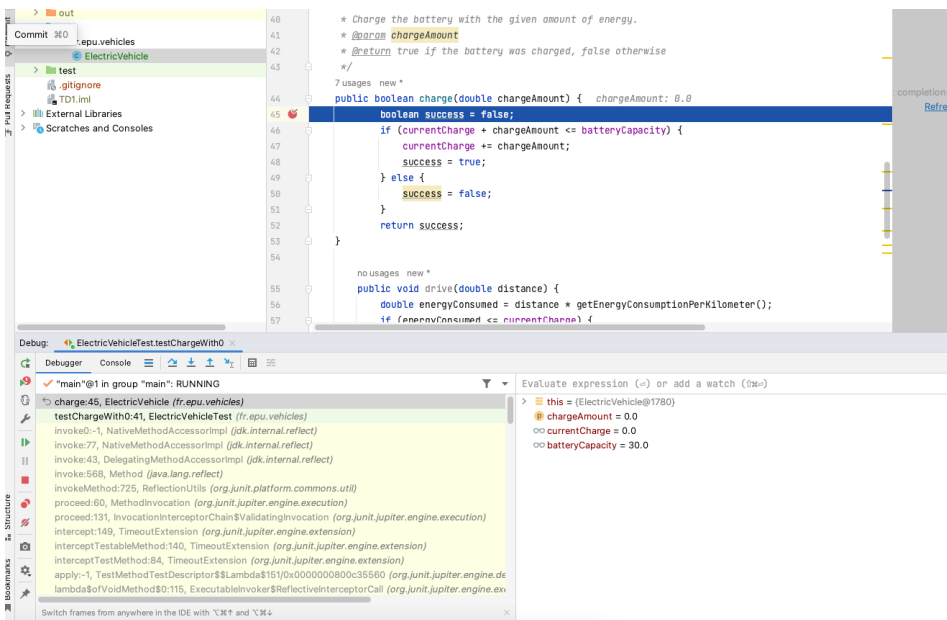
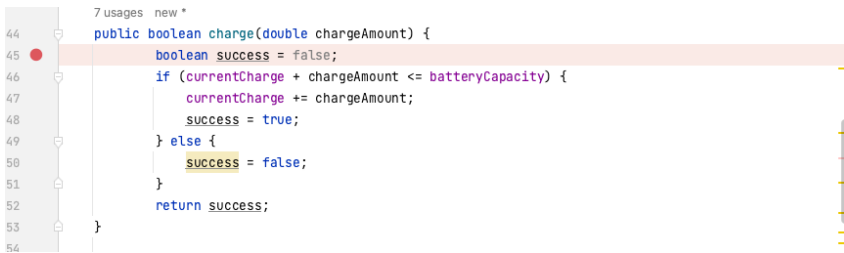
Nous faisons le choix de lancer le débogueur directement dans la fenêtre de test.

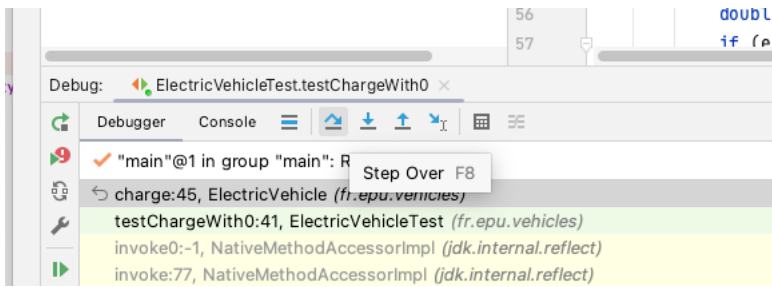
Q.22. A gauche de la fenêtre, cliquez sur le test en erreur, puis sélectionnez debug.



Cela n'a rien changé.

- Q.23. Pour débbuger vous devez préciser où l'exécution doit s'arrêter. Pour cela, placez un point d'arrêt dans votre programme.
- Un simple clic ajoute un point d'arrêt à partir de la ligne de code où nous souhaitons commencer à tracer notre programme (cf. copie d'écran)
 - Relancez le test. Il s'arrête sur votre point d'arrêt. Vous avez alors accès au contenu des variables en bas à droite.
 - Pour passer à l'instruction suivante : en bas à gauche, flèche brisée (*step over*)



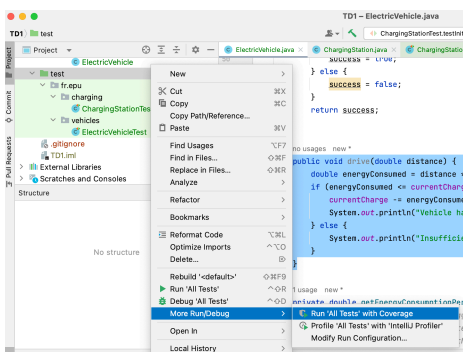


Q.24. Corrigez votre code et faites passer les tests.

III.6 Couverture de Tests

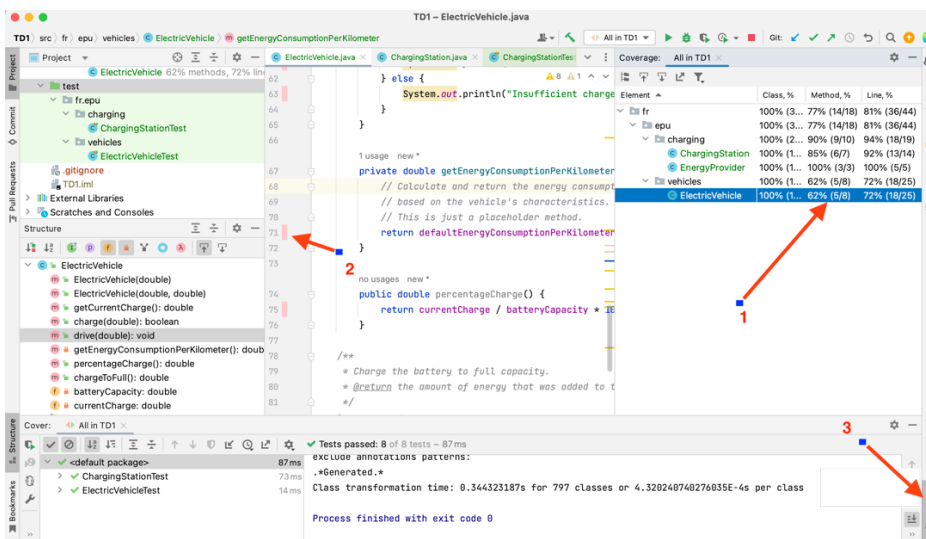
En génie logiciel, la **couverture de code** est une mesure utilisée pour décrire le taux de code source exécuté d'un programme quand une suite de test est lancée. Un programme avec une haute couverture de code, mesurée en pourcentage, a davantage de code exécuté durant les tests ce qui laisse à penser qu'il a moins de chance de contenir de bugs logiciels non détectés, comparativement à un programme avec une faible couverture de code (Wikipedia)

Q.25. Lancez les tests avec la couverture de tests comme ci-dessous



Q.26. Analysez les résultats

1. Le point 1 vous montre la métrique associée à la couverture de tests, classe par classe.
2. Le point 2 montre les lignes de codes par lesquels l'exécution n'est pas passée.



IV. Vos codes dans le système de fichiers

Comme vous le savez déjà les classes sont définies dans un fichier qui porte leur nom + « .java ». Nous allons ajouter du code et visualiser ensuite la structure dans le répertoire.

Nous étendons notre étude à la gestion de l'énergie. Nous allons donc définir des producteurs d'énergie, des stations de recharge et un réseau de stations de recharge. En connectant une station à la voiture on peut la charger complètement.

Q.27. Créez un package de nom *fr.epu.charging*

Q.28. Créez la classe *EnergyProvider*. Vous avez le code ci-après mais prenez quand même le temps de le comprendre.

```
package fr.epu.charging;

public class EnergyProvider {
    private String providerName;
    private String energySource; // Ex: Solar, Wind, Grid, etc.

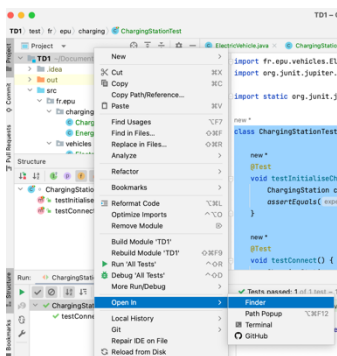
    public EnergyProvider(String providerName, String energySource) {
        this.providerName = providerName;
        this.energySource = energySource;
    }

    public String getProviderName() {
        return providerName;
    }

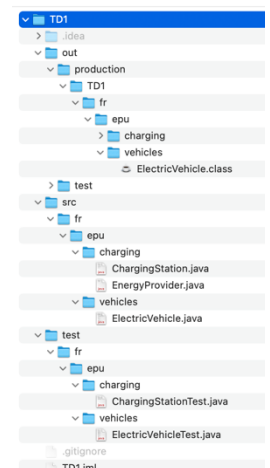
    public String getEnergySource() {
        return energySource;
    }
}
```

Q.29. Visualisez la structure fichier de vos codes.

- Placez-vous sur votre projet
- Cliquez sur *Open In*



Sous src vous trouvez vos codes sources, sous out les codes compilés et sous tests vos codes de test, toujours dans la hiérarchie.



V. Aides au développement

Attention dans cette partie, nous allons volontairement accélérer un peu le développement pour vous aider à identifier de nouveaux outils.

Q.30. Créez une classe **ChargingStation** en respectant la spécification suivante.

Elle définit les attributs **stationName** (nom de la station), **availableChargingPoints** (nombre de points de charge disponibles) et **energyProvider**.

Elle implémente les accesseurs associés.

Q.31. Associer des constructeurs adaptés. En l'absence d'information sur le fournisseur à la création d'une instance de **ChargingStation**, on lui affecte un nouveau fournisseur de nom « EDF » et de source « Solar ».

V.1 Génération de méthodes

Q.32. Ajoutez la méthode suivante à la classe **ChargingStation**

La méthode *connectToChargingPoint* permet de connecter un véhicule à un point de recharge et de le charger entièrement. Elle retourne la quantité d'énergie chargée dans le véhicule. Cette méthode vérifie d'abord s'il y a des points de recharge disponibles. Si c'est le cas, Elle connecte alors le véhicule. Si elle y parvient, elle décrémente le nombre de points de recharge disponibles puis utilise la méthode *chargeToFull()* du véhicule pour le charger entièrement. Finalement, elle retourne la quantité d'énergie chargée dans le véhicule.

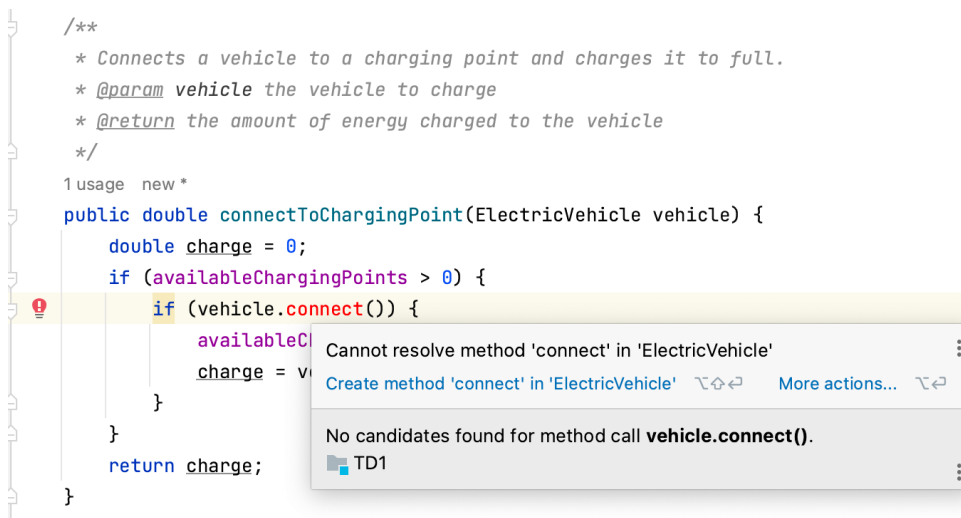
Voici le code :

```
/**
 * Connects a vehicle to a charging point and charges it to full.
 * @param vehicle the vehicle to charge
 * @return the amount of energy charged to the vehicle
 */
public double connectToChargingPoint(ElectricVehicle vehicle) {
    double charge = 0;
    if (availableChargingPoints > 0) {
        if (vehicle.connect()) {
            availableChargingPoints--;
            charge = vehicle.chargeToFull();
        }
    }
    return charge;
}
```

Q.33. Vous constatez que la méthode *connect* apparait en rouge et qu'une ampoule rouge est apparue au début de la ligne. **Pourquoi ?**

- En passant avec le curseur sur l'erreur vous voyez le message suivant (voir figure)
- Il est essentiel de comprendre pourquoi un code est en erreur.

- c. Ici, vous voyez que sous l'erreur, IJ nous propose de générer la méthode manquante.
- d. **Cliquer sur le lien en bleu** pour que l'entête de la méthode *connect* soit généré dans la classe *ElectricVehicle*



- Q.34. Dans la classe *ElectricVehicle* nous implémentons la connexion d'un véhicule électrique comme suit :
- Nous ajoutons un attribut (variable d'instance) *isConnected* qui vérifie si le véhicule est ou non connecté
 - La méthode *connect* vérifie que la voiture n'est pas connectée puis la connecte. Sinon elle renvoie faux.

La méthode suivante est créée dans la classe *ElectricVehicle*

```
1 usage new *
public boolean connect() {
}
```

Pour les débutants :

```
private boolean isConnected = false;
public boolean connect() {
    if (isConnected) {
        return false;
    }
    isConnected = true;
    return true;
}
```

- Q.35. Dans la classe ***ChargingStation*** définissez une méthode qui permet de déconnecter un véhicule : *disconnectFromChargingPoint*.
- Elle déconnecte le véhicule et incrémente les points de charge.

Q.36. Testez vos classes.

a. Vous avez ci-dessous des esquisses de tests mais prenez le temps d'améliorer vos tests.

```
class ChargingStationTest {

    @Test
    void testInitialiseChargingStation() {
        ChargingStation chargingStation = new ChargingStation("Charging Station 1", 10);
        assertEquals(10, chargingStation.getAvailableChargingPoints());
    }

    @Test
    void testConnect() {
        ChargingStation chargingStation = new ChargingStation("Charging Station 1", 10);
        ElectricVehicle cityCar = new ElectricVehicle(30);
        double charge = chargingStation.connectToChargingPoint(cityCar);
        assertEquals(9, chargingStation.getAvailableChargingPoints());
        assertEquals(30, cityCar.getCurrentCharge());
        assertEquals(30, charge);
        chargingStation.disconnectFromChargingPoint();
        assertEquals(10, chargingStation.getAvailableChargingPoints());
    }

    @Test
    void testInitialiseChargingStation() {
        ChargingStation chargingStation =
            new ChargingStation("Charging Station 1", 10);
        assertEquals(10, chargingStation.getAvailableChargingPoints());
        EnergyProvider provider = chargingStation.getEnergyProvider();
        assertEquals("EDF", provider.getProviderName());
        assertEquals("Solar", provider.getEnergySource());
    }
}
```

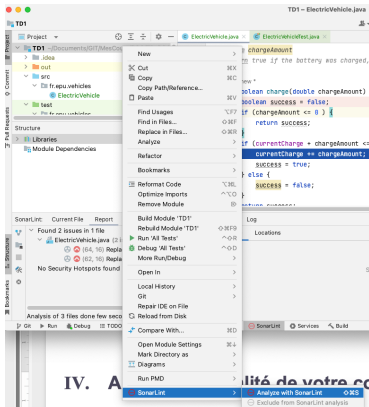
Q.37. Dans la classe *ElectricVehiculeTest*, si le test suivant vous pose un problème, vous savez quoi faire maintenant 🤔

```
@Test
void testConnexions() {
    ElectricVehicle cityCar = new ElectricVehicle(30);
    assertFalse(cityCar.isConnected());
    assertTrue(cityCar.connect());
    assertTrue(cityCar.isConnected());
    assertFalse(cityCar.connect());
    assertTrue(cityCar.isConnected());
    cityCar.disconnect();
    assertFalse(cityCar.isConnected());
}
```


VI. Analysez la qualité de votre code avec SonarLint

Q.38. Lancez SonarLint

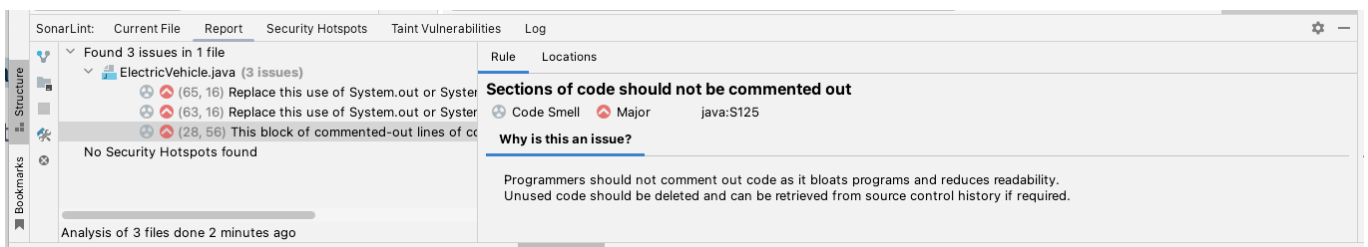
- Cliquez sur le projet puis tout en bas vous trouverez SonarLint (si bien sûr vous l'avez installé comme nous vous l'avons demandé).



Q.39. Analysez les retours qui vous sont faits.

Il est possible que vous n'ayez quasiment aucune erreur. Elles apparaissent en bas de votre écran.

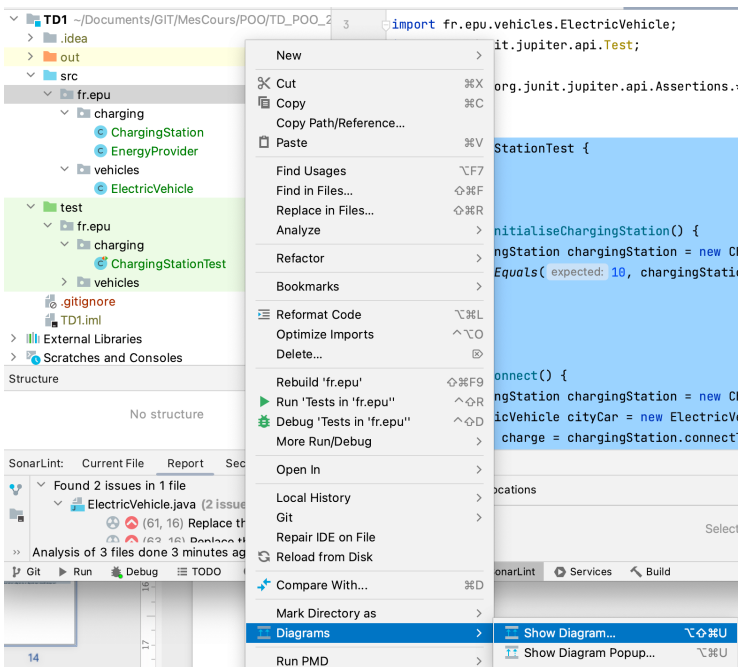
La partie à gauche vous montre les erreurs et quand vous les sélectionnez la partie à droite vous donne des explications. Cet outil vous sera très utile au fur et à mesure que vous développerez vos codes.



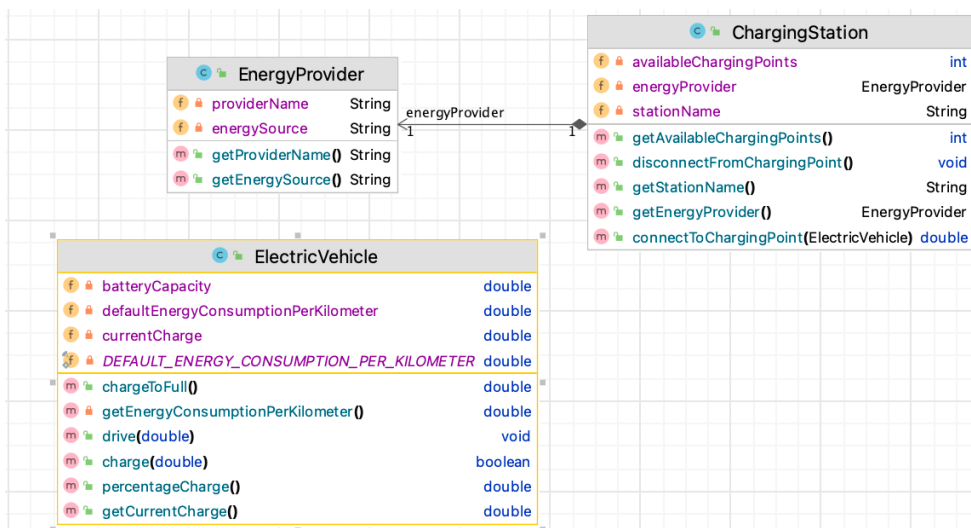
VII. Visualisez vos codes sous forme d'un diagramme

Q.40. Créez un modèle en vous positionnant sur le projet

- puis clic droit
- puis Diagrams
- puis Show Diagram



Q.41. Vous obtenez en jouant avec les visualisations possibles en haut à gauche de la visualisation du diagramme, un diagramme qui ressemble à ce qui suit.
Une version complète du diagramme est présentée à la fin du TD.



VIII. Générez la javadoc avec IntelliJ

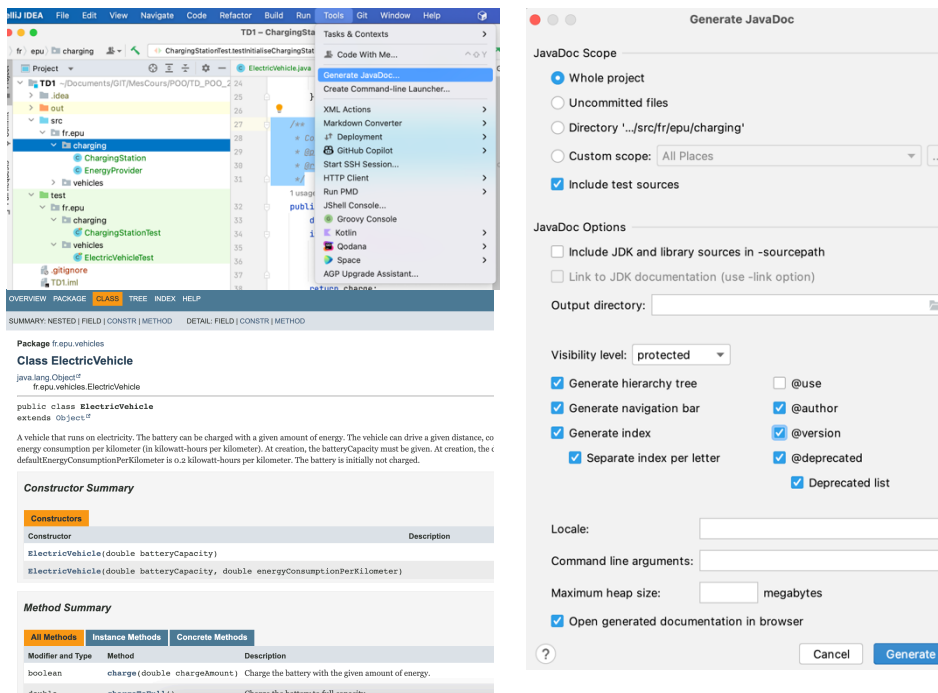
Vous devez commenter vos classes pour faciliter leur réutilisation, y compris par vous-même. [Pour plus d'information sur la javadoc.](#)

- Q.42. Ajoutez un commentaire à votre classe
- Positionnez-vous sur l'entête de la classe et
 - Commencer à taper `/**` et return, IJ génère pour vous l'entête de la classe ou bien de la méthode. Il ne vous reste plus qu'à le compléter.

Par exemple :

```
/**
 * Connects a vehicle to a charging point and charges it to full.
 * @param vehicle the vehicle to charge
 * @return the amount of energy charged to the vehicle
 */
```

- Q.43. Plus d'informations sur la génération des commentaires dans [IJ](#)
- Q.44. Générez la javadoc et placez les codes html produits sous out/doc (ou build/doc)
- Sous Tools *Generate JavaDoc*
 - Vous pouvez alors visualiser votre documentation dans un navigateur



IX. Codes à terminer

Vous devez avoir implémenté à cette étape toutes les fonctionnalités qui vous ont été demandées. Les questions qui suivent sont faciles. Elles vous permettent de vérifier que vous avez bien compris.

Q.45. Vous complétez votre code en ajoutant une méthode *percentageCharge()* qui calcule et renvoie le pourcentage actuel de charge par rapport à la capacité de la batterie.
a. Et testez-la.

Q.46. Vous ajoutez une méthode qui calcule *la distance maximum* que le véhicule peut parcourir avec la charge actuelle.

Q.47. Vous ajoutez une méthode qui calcule *la distance maximum que le véhicule peut parcourir en fonction de la capacité de sa batterie*.

Q.48. Vous complétez à présent la classe *ElectricVehicule* une méthode *drive* spécifiée comme suit puis testez la.

Cette méthode simule la conduite d'un véhicule électrique sur une certaine distance. Elle prend en paramètre la *distance* à parcourir. Elle calcule la quantité d'énergie consommée pour parcourir la distance donnée en multipliant la distance par la consommation d'énergie par kilomètre obtenue à partir de la méthode `getEnergyConsumptionPerKilometer()`. Ce point est important car il nous permettra plus tard de moduler la consommation en fonction du contexte. Elle vérifie si la quantité d'énergie consommée pour parcourir cette distance est inférieure ou égale au niveau de charge actuel de la batterie. Si c'est le cas, elle déduit la quantité d'énergie consommée du niveau de charge actuel et retourne *true* qui signifie qu'elle a bien été en capacité de parcourir cette distance. A l'inverse, lorsque la quantité d'énergie nécessaire est supérieure au niveau de charge actuel, elle retourne *false* qui signifie qu'elle n'est pas en capacité de parcourir cette distance.

Q.49. Vous testez vos codes et vérifiez que la couverture est correcte. Cependant attention si passer par une fonction suffit à la considérer testée, vous savez que ce n'est pas le cas. Cette mesure est donc uniquement une indication.

X. Conclusion

À l'issue de ce TD vous devez maitriser les différents éléments de votre environnement de programmation pour, à partir de maintenant, vous focaliser davantage sur les concepts et les principes de la POO et algorithmique que sur les outils.

