



# Atelier 1 : Tests Unitaires Backend & Frontend

---

**Durée** : 3 heures **Objectif** : Apprendre les tests unitaires avec Python (pytest) et TypeScript (Vitest)

---

## Phase 1 : Installation & Configuration (30 min)

---

### Étape 1.1 : Forker le Dépôt

1. Allez sur <https://github.com/umons-ig/edl-starter>
2. Cliquez sur "**Fork**"
3. Clonez votre fork :

```
git clone https://github.com/VOTRE_NOM/edl-starter
cd edl-starter
```

### Étape 1.2 : Installer les Dépendances Python (2 Options)

#### Option A : Avec UV (Recommandé - Plus Rapide) ⚡

UV est un gestionnaire de paquets Python moderne et ultra-rapide.

#### Installation UV :

*macOS/Linux :*

```
curl -LsSf https://astral.sh/uv/install.sh | sh
```

*Windows :*

```
powershell -c "irm https://astral.sh/uv/install.ps1 | iex"
```

### Installer les dépendances :

```
cd backend
uv venv
source .venv/bin/activate # Windows: .venv\Scripts\activate
uv sync
```

---

### Option B : Avec pip (Classique) 🐍

Si vous préférez pip ou avez déjà Python installé :

```
cd backend
python -m venv .venv
source .venv/bin/activate # Windows: .venv\Scripts\activate
pip install -r requirements.txt
```

⚠ **Note** : Avec pip, vous devrez créer un fichier `requirements.txt` depuis `pyproject.toml` :

```
pip install -e .
```

---

### Dans le reste de l'atelier :

- Si vous utilisez **UV** : `uv run pytest`
- Si vous utilisez **pip** : `pytest`

---

## Phase 2 : Explorer l'Application (15 min)

### Étape 2.1 : Lancer le Serveur

```
uv run uvicorn src.app:app --reload
```

## Étape 2.2 : Tester dans le Navigateur

Visitez :

- **API** : <http://localhost:8000>
- **Documentation interactive** : <http://localhost:8000/docs>
- **Santé** : <http://localhost:8000/health>

## Étape 2.3 : Tester avec Swagger UI

1. Allez sur <http://localhost:8000/docs>
2. Cliquez sur **POST /tasks**
3. Cliquez sur **"Try it out"**
4. Entrez :

```
{  
  "title": "Ma première tâche",  
  "description": "Apprendre FastAPI"  
}
```

5. Cliquez sur **"Execute"**
6. Vous devriez voir un code `201 Created`

## Étape 2.4 : Explorer le Code

Ouvrez `backend/src/app.py` dans votre éditeur :

- **Lignes 27-36** : Énumérations (TaskStatus, TaskPriority)
- **Lignes 39-68** : Modèles Pydantic
- **Lignes 76-77** : Stockage en mémoire (dictionnaire simple)
- **Lignes 180-205** : Endpoint pour créer une tâche
- **Lignes 144-160** : Endpoint pour lister les tâches

**Important :** Ce backend utilise un **stockage en mémoire** (un simple dictionnaire Python) pour Atelier 1 & 2. Vous apprendrez à utiliser PostgreSQL dans l'Atelier 3.

---

## Phase 3 : Comprendre les Tests (20 min)

---

### Étape 3.1 : Explorer les Fichiers de Test

Ouvrez ces fichiers :

- `backend/tests/conftest.py` → Fixtures de test
- `backend/tests/test_api.py` → Tests

### Étape 3.2 : Qu'est-ce qu'une Fixture ?

Dans `conftest.py`, regardez :

```
@pytest.fixture(autouse=True)
def clean_tasks():
    """Nettoie les tâches avant et après chaque test"""
    clear_tasks()
    yield
    clear_tasks()

@pytest.fixture
def client():
    """Fournit un client HTTP de test"""
    with TestClient(app) as test_client:
        yield test_client
```

#### Pourquoi c'est utile ?

- `clean_tasks` : Nettoie automatiquement le stockage en mémoire avant chaque test
- `client` : Vous n'avez pas à créer un client dans chaque test
- pytest les injecte automatiquement quand vous écrivez `def test_xxx(client):`

### Étape 3.3 : Lancer les Tests Existants

```
uv run pytest -v
```

Vous devriez voir :

```
tests/test_api.py::test_root_endpoint PASSED
tests/test_api.py::test_health_check PASSED
tests/test_api.py::test_create_task PASSED
tests/test_api.py::test_list_tasks PASSED
tests/test_api.py::test_get_task_by_id PASSED
... (19 tests au total)

===== 19 passed in 0.45s =====
```

### Étape 3.4 : Comprendre un Test

Regardez `test_create_task` dans `test_api.py` :

```
def test_create_task(client):
    # ARRANGE : Préparer les données
    new_task = {
        "title": "Acheter des courses",
        "description": "Lait, œufs, pain"
    }

    # ACT : Faire la requête
    response = client.post("/tasks", json=new_task)

    # ASSERT : Vérifier
    assert response.status_code == 201
    assert response.json()["title"] == "Acheter des courses"
```

#### Pattern Arrange-Act-Assert :

1. **Arrange** → Préparer
  2. **Act** → Agir
  3. **Assert** → Vérifier
-

## Phase 4 : Implémenter les Fonctions Backend

---

### 👉 Exercice 1 : Implémenter `delete_task()`

🎯 **Objectif** : Compléter la fonction `delete_task()` dans `backend/src/app.py`

Ouvrez `backend/src/app.py` et trouvez la fonction `delete_task()` (ligne ~240).

**Les tests existent déjà !** Regardez dans `test_api.py` :

- `test_delete_task` : Supprime une tâche et vérifie qu'elle a disparu
- `test_delete_nonexistent_task` : Vérifie le 404

#### Votre mission :

Implémentez les 3 étapes décrites dans le TODO :

```
@app.delete("/tasks/{task_id}", status_code=204)
async def delete_task(task_id: int):
    # TODO: Votre code ici
    # 1. Vérifier que la tâche existe
    # 2. La supprimer de tasks_db
    # 3. Retourner None
```

#### Vérifier votre code :

```
cd backend
uv run pytest tests/test_api.py::test_delete_task -v
```

✅ Si le test passe → **Bravo !**

❌ Si le test échoue → Lisez l'erreur et corrigez

---

### 👉 Exercice 2 : Implémenter `update_task()`

🎯 **Objectif** : Compléter la fonction `update_task()` dans `backend/src/app.py`

Trouvez la fonction `update_task()` (ligne ~207).

**Les tests existent déjà !** Regardez :

- `test_update_task` : Change le titre d'une tâche
- `test_update_task_status` : Change le statut
- `test_update_nonexistent_task` : Vérifie le 404

**Votre mission :**

Implémentez les 7 étapes décrites dans le TODO.

**Indices :**

1. C'est similaire à `create_task` mais avec une tâche existante
2. Utilisez `updates.model_dump(exclude_unset=True)` pour obtenir les champs fournis
3. Utilisez `update_data.get("field", existing_task.field)` pour garder les anciennes valeurs si non mises à jour

**Vérifier votre code :**

```
uv run pytest tests/test_api.py::test_update_task -v
```

---

### **Exercice 3 : Écrire un Test de Suppression Inexistante (10 min)**

 **Objectif :** Tester qu'on ne peut pas supprimer une tâche qui n'existe pas

Ouvrez `backend/tests/test_api.py` et trouvez la section DELETE TASK TESTS.

Ajoutez ce test après `test_delete_task` :

```
def test_delete_nonexistent_task_returns_404(client):
    """Deleting a task that doesn't exist should return 404."""
    # TODO: Votre code ici
    # 1. Essayer de supprimer une tâche avec un ID qui n'existe pas (ex:
    # 2. Vérifier que ça retourne 404
    # 3. Vérifier le message d'erreur contient "not found"
```

**Indice :** C'est un test d'erreur très simple - seulement 3-4 lignes de code !

Vérifier :

```
uv run pytest tests/test_api.py::test_delete_nonexistent_task_returns_404
```

---

#### Exercice 4 : Écrire un Test de Validation (10 min)

 **Objectif :** Tester qu'on ne peut pas mettre à jour une tâche avec un titre vide

Ouvrez `backend/tests/test_api.py` et ajoutez ce test :

```
def test_update_task_with_empty_title(client):
    """Updating a task with an empty title should fail."""
    # TODO: Votre code ici
    # 1. Créer une tâche
    # 2. Essayer de la mettre à jour avec title=""
    # 3. Vérifier que ça retourne 422
```

Vérifier :

```
uv run pytest tests/test_api.py::test_update_task_with_empty_title -v
```

---

#### Exercice 5 : Écrire un Test de Filtrage (10 min)

 **Objectif :** Tester le filtrage avec plusieurs critères

Ajoutez ce test dans la section FILTER TASKS TESTS :

```
def test_filter_by_multiple_criteria(client):
    """Filtering by status AND priority should work."""
    # TODO: Votre code ici
    # 1. Créer 3 tâches avec différents status et priority
    # 2. Filtrer avec GET /tasks?status=todo&priority=high
    # 3. Vérifier qu'on reçoit seulement les bonnes tâches
```

Vérifier :



```
uv run pytest tests/test_api.py::test_filter_by_multiple_criteria -v
```

---

## Étape 4.6 : Lancer TOUS les Tests (5 min)

Une fois que vous avez terminé les 5 exercices, lancez tous les tests :

```
uv run pytest -v
```

Résultat attendu :

```
tests/test_api.py::test_root_endpoint PASSED
tests/test_api.py::test_health_check PASSED
tests/test_api.py::test_create_simple_task PASSED
...
tests/test_api.py::test_delete_task PASSED
tests/test_api.py::test_update_task PASSED
tests/test_api.py::test_delete_nonexistent_task_returns_404 PASSED
tests/test_api.py::test_update_task_with_empty_title PASSED
tests/test_api.py::test_filter_by_multiple_criteria PASSED
...
===== 22+ passed in 0.5s =====
```

🎉 **Tous les tests passent ?** Vous avez réussi !

---

## Phase 5 : Couverture de Code

### Étape 5.1 : Lancer les Tests avec Couverture

```
uv run pytest --cov
```

Résultat :

```

----- coverage: platform darwin, python 3.12.7 -----
Name                               Stmts  Miss  Cover
-----
src/app.py                         156     6    96%
-----
TOTAL                             156     6    96%

```

**Note :** La couverture est très élevée (96%) car le backend est simple avec stockage en mémoire. Dans l'Atelier 3, vous ajouterez une base de données PostgreSQL.

## Étape 5.2 : Générer un Rapport HTML

```
uv run pytest --cov --cov-report=html
```

Ouvrir le rapport :

```
open htmlcov/index.html # macOS
start htmlcov/index.html # Windows
```

## Phase 6 : Tests Frontend (55 min)

### Étape 6.1 : Comprendre le Frontend

Le frontend est une application **React + TypeScript** simple qui communique avec le backend.

**Structure :**

```

frontend/
├─ src/
│   ├─ App.tsx           # Composant principal
│   ├─ App.css           # Styles simples
│   └─ api/
│       ├─ api.ts        # Client API
│       └─ api.test.ts   # Tests API ← ON TESTE ÇA

```

```
|   └─ components/
|       └─ SimpleTaskList.tsx
|       └─ TaskForm.tsx
└─ package.json
```

**Important :** On teste **uniquement l'API** (pas les composants React) pour rester simple.

## Étape 6.2 : Lancer les Tests Frontend

```
cd frontend
npm test
```

Vous devriez voir :

```
✓ src/api/api.test.ts (3 tests) 4ms
  ✓ fetches tasks from the backend
  ✓ creates a new task
  ✓ throws error when API fails
```

```
Test Files  1 passed (1)
Tests       3 passed (3)
```

## Étape 6.3 : Analyser les Tests

Ouvrez `frontend/src/api/api.test.ts` :

```
describe('API Module', () => {
  it('fetches tasks from the backend', async () => {
    // Mock fetch pour simuler la réponse
    (globalThis as any).fetch = vi.fn(() =>
      Promise.resolve({
        ok: true,
        json: () => Promise.resolve([
          { id: 1, title: 'Test Task', status: 'todo' }
        ]),
      })
  })
});

const tasks = await api.getTasks();
```

```
expect(tasks).toHaveLength(1);
expect(tasks[0].title).toBe('Test Task');
});
});
```

### Concepts clés :

- **Mocking** : On simule `fetch()` pour ne pas appeler le vrai backend
- **async/await** : Tests asynchrones
- **expect()** : Assertions Vitest (similaire à pytest)

## Étape 6.4 : Couverture Frontend

```
npm run test:coverage
```

Résultat :

File	% Stmts	% Branch	% Funcs	% Lines	
api.ts	68.42	55.55	50	68.42	

**Note** : On teste uniquement l'API (pas les composants React) pour Atelier 1. C'est suffisant !

## Étape 6.4 : Comprendre un Test Existant (5 min)

Avant d'écrire votre test, analysons comment fonctionne le test `creates a new task` :

```
it('creates a new task', async () => {
  // 1. ARRANGE : Préparer les données
  const newTask = { title: 'New Task', status: 'todo' as const };

  // 2. ARRANGE : Mocker fetch pour simuler la réponse du backend
  (globalThis as any).fetch = vi.fn(() =>
    Promise.resolve({
      ok: true,
      json: () => Promise.resolve({ ...newTask, id: 1 }),
    })
  );
```

```

);

// 3. ACT : Appeler la fonction à tester
const created = await api.createTask(newTask);

// 4. ASSERT : Vérifier les résultats
expect(created.id).toBe(1);
expect(created.title).toBe('New Task');
});

```

### Que fait ce test ?

1. **Arrange** : Prépare les données (newTask) et mock fetch
2. **Act** : Appelle `api.createTask()`
3. **Assert** : Vérifie que la tâche créée a bien un ID et le bon titre

**Pattern AAA** - le même qu'en Python ! 🎯

## 🔪 Exercice 6 : Écrire un Test Frontend (10 min)

🎯 **Objectif** : Tester la fonction `deleteTask()` du module API

Ouvrez `frontend/src/api/api.test.ts` et trouvez le test marqué `it.todo(...)` :

```

it.todo('deletes a task', async () => {
  // TODO: Votre code ici
  // 1. Mocker fetch pour simuler une suppression réussie (status: 204)
  // 2. Appeler await api.deleteTask(1)
  // 3. Vérifier que fetch a été appelé avec la bonne URL et méthode DELETE
});

```

**Votre mission** : Implémentez ce test en suivant les 3 étapes !

**Indice** : Regardez le test `creates a new task` juste au-dessus pour vous inspirer.

**Vérifier votre test** :

```
cd frontend
```

```
npm test
```

✅ Si le test passe → **Bravo !** Vous devriez voir **4 tests passed** au lieu de 3 !

❌ Si le test échoue → Lisez l'erreur et corrigez

---

## 📝 Exercice 7 : Écrire un Test UPDATE Frontend (10 min)

🎯 **Objectif :** Tester la fonction `updateTask()` du module API

Dans `frontend/src/api/api.test.ts`, trouvez le deuxième test marqué `it.todo(...)` :

```
it.todo('updates a task', async () => {  
  // TODO: Votre code ici  
  // 1. Mocker fetch pour simuler une mise à jour réussie  
  // 2. Appeler await api.updateTask(1, { title: 'Updated Title' })  
  // 3. Vérifier que fetch a été appelé avec la bonne URL, méthode PUT et  
});
```

**Votre mission :** Implémentez ce test en suivant les 3 étapes !

### Indices :

1. C'est similaire au test DELETE, mais avec méthode `PUT` au lieu de `DELETE`
2. Il faut aussi vérifier le `body` contient les bonnes données
3. Le mock fetch doit retourner un objet avec `json()` (comme dans `creates a new task`)

### Vérifier votre test :

```
npm test
```

✅ Si le test passe → **Bravo !** Vous devriez voir **5 tests passed** !

❌ Si le test échoue → Lisez l'erreur et corrigez

---

## Étape 6.7 : Couverture Frontend (5 min)

```
npm run test:coverage
```

Résultat :

File		% Stmts		% Branch		% Funcs		% Lines	
-----		-----		-----		-----		-----	
api.ts		84.21		66.67		71.43		84.21	

La couverture a augmenté grâce à vos 2 tests ! 🎉

## Étape 6.8 : Lancer l'Application Complète (10 min)

Terminal 1 - Backend :

```
cd backend
uv run uvicorn src.app:app --reload
```

Terminal 2 - Frontend :

```
cd frontend
npm run dev
```

---

## BONUS : Exercices Java (Optionnel - 45 min)

---

**Objectif** : Voir que les principes de TDD s'appliquent à tous les langages !

Les exercices Java sont dans le dossier [java-exercises/](#) .

### Pourquoi Java en Bonus ?

Dans ce cours, on utilise **Python** pour le backend, mais les concepts de tests unitaires sont **universels** :

- Pattern **Arrange-Act-Assert**
- **Fixtures** (setup/teardown)
- **Assertions**
- **Couverture de code**




Les exercices Java vous montrent que ces principes fonctionnent de la même manière dans **tous les langages** !

## Exercices Disponibles

### 3 exercices progressifs avec JUnit :

1. **Calculator** (15 min) - Opérations arithmétiques simples
2. **StringUtils** (15 min) - Manipulation de chaînes de caractères
3. **BankAccount** (15 min) - Gestion de compte avec validation

### Chaque exercice contient :

-  Un test d'exemple (déjà implémenté)
-  Des tests à compléter (marqués `@Test` )
-  Du code à implémenter (marqué `// TODO` )

## Configuration VSCode (5 min)

### Extensions requises :

1. **Language Support for Java(TM) by Red Hat**
2. **Extension Pack for Java** (Microsoft)

Installez-les depuis VSCode : `Cmd+Shift+X` → Recherchez "Java"

Voir le README complet : [java-exercises/README.md](https://github.com/jeanfrancoisloire/java-exercises/blob/master/README.md)

## Commencer les Exercices

```
# 1. Ouvrir le dossier dans VSCode
cd java-exercises
code .
```

```
# 2. Attendre que VSCode détecte les fichiers Java
```



# 3. Cliquer sur l'icône ► à côté des tests

**Alternative (terminal) :**

```
cd java-exercises/calculator
javac -cp ../../lib/junit-4.13.2.jar:../lib/hamcrest-core-1.3.jar *.java
java -cp ../../lib/junit-4.13.2.jar:../lib/hamcrest-core-1.3.jar org.junit
```