

valtech_

Labs Node.js

Sommaire

Nous verrons au cours des travaux pratiques les points suivants :

- [TP1 - Installation de l'environnement](#),
- [TP2 - Gestion des fichiers](#),
- [TP3 - Mise en place du serveur Express](#),
- [TP4 - Templating avec EJS](#),
- [TP5 - Middlewares, Formulaire & Services](#),
- [TP6 - SquareGame avec Socket.io](#),
- [TP7 - Les promises](#),
- [TP8 - Base de données Mongo](#),
- [TP9 - Test unitaires](#),
- [Aide - importation des modules](#).

Objectifs

Les TP ont pour objectif de vous apprendre à développer une application en Node.js, avec TypeScript et Express.js.

Ici nous développerons une application web articulée autour de l'activité Valtech Training. Nous aurons donc pour missions de développer les différentes parties du site comme :

- La gestion de documents,
- La réservation des cours,
- La mise en place du site web avec EJS et Bower,
- La mise en relation du client et Valtech Training,
- La mise en place de l'espace détente !

Et bien entendu, nous mettrons en place les tests unitaires afin de sécuriser votre code.

TP 1

Installation de l'environnement

Les TP seront réalisés en TypeScript. Vous n'êtes cependant pas obligé d'écrire votre code en TypeScript pure. Vous pouvez tout à fait écrire votre code en JavaScript standard dans un fichier TypeScript ou JavaScript en ES6.

L'important ici est de se familiariser avec le standard EcmaScript 6 et pour les plus motivés avec TypeScript.

Prérequis

Vérifiez que vous avez les éléments suivants d'installés sur votre poste :

- Node v6 ou plus avec la commande `npm -v`,
- Git, nous l'utiliserons pour récupérer le projet initial,
- Webstorm (ou un autre IDE)

Installation

Initialisation du projet

Créez un nouveau projet dans votre IDE. Puis dans le terminal, placez-vous sur votre nouveau projet et lancez la commande suivante :

```
npm init
```

| Suivez le guide d'initialisation de la commande.

Installation des modules

Maintenant nous allons installer les modules nécessaires à un projet TypeScript.

Toujours dans le terminal, lancez la commande suivante :

```
npm install -g typescript@2
npm install --save-dev @types/node
npm install --save source-map-support
tsc --init
```

| source-map-support ajoute le sourceMapping entre le code source TypeScript et le code source compilé. Pratique pour déboguer une erreur.

La commande `tsc --init` va créer un nouveau fichier `tsconfig.json` . Ce fichier contient les informations nécessaires au compilateur TypeScript pour transpiler nos fichiers sources.

En l'état, il nous manque quelques options de compilation dans le `tsconfig.json` .

Voici les options à reporter dans votre `tsconfig.json` :

```
{
  "compilerOptions": {
```

```
"target": "es6",
"lib": [
  "es6",
  "dom",
  "es2015.collection"
],
"typeRoots": "./node_modules/@types",
"module": "commonjs",
"moduleResolution": "node",
"sourceMap": true,
"declaration": false
},
"exclude": [
  "node_modules"
]
}
```

Votre projet est prêt pour compiler du TypeScript

En complément, et pour vous simplifier la vie, vous pouvez éditer le `package.json` et ajouter les tâches suivantes :

```
{
  "scripts": {
    "tsc": "tsc",
    "tsc:w": "tsc -w"
  }
}
```

Ces tâches peuvent être exécuter en ligne de commande ou par votre IDE comme suivant :

```
npm run tsc:w
```

Cette commande permet de recompiler les fichiers TypeScript dès qu'ils seront modifiés.

TP 2

Gestion des fichiers

L'objectif de ce TP est d'afficher le contenu d'un fichier situé dans un dossier `resources` . Nous afficherons son contenu dans la console Node.js.

Par la suite nous réutiliserons ce script pour afficher un document dans un navigateur.

Prérequis

- Commencez par créer un fichier `app.ts` à la racine de votre projet.
- Créez un dossier `src`. Nous y mettrons tous nos sources.
- Créez le fichier `src/Utils/FileUtils.ts`.
- Créez un dossier `resources`. Nous y mettrons tous les documents dans ce dossier.

Sources du TP : [tp2-provided](#)

Activer le sourceMapping

Le source mapping permet de mapper les lignes d'un fichier compilé avec les lignes de son fichier source.

Pour rendre cela possible nous avons installé le module `source-map-support`.

Dans le fichier `app.ts` ajouter en debut de fichier la ligne suivante :

```
require('source-map-support').install();

/// notre code TypeScript
console.error('TEST');
```

Exercice 1

Nous allons implémenter les différentes étapes nécessaires à la lecture d'un fichier en Node.js.

Vous pouvez l'écrire de la façon que vous voulez (Classe ES6/TypeScript ou en fonction).

L'important ici est de comprendre les notions suivantes :

- La programmation Asynchrone et ses problématiques,
- L'exportation de classe ou de fonction,
- L'importation d'une module,
- Créer un module node.

Les methodes / fonctions à implémenter

Notre module `FileUtils` exposera la méthode `read()`. Elle nous permettra de lire le fichier, mais pour lire un fichier il faut d'abord implémenter les méthodes suivantes :

- `stats()` : Récupère les statistiques du fichier,
- `open()` : Ouvre un flux sur un fichier,
- `readFile()` : Créer le buffer, lit le fichier en fonction du flux et retourne le contenu.

Exemple en classe

```
new FileUtils("document.txt")
  .read((content) => {
    console.log(content);
  });
```

Exemple en fonction

```
fileUtils.read("document.txt", function(content) {
  console.log(content);
});
```

Exercice 2

Nous allons implémenter une autre approche de programmation qui est courante de voir en Node.js, la programmation événementielle.

Pour l'instant nous avons utilisé ce que l'on appelle une callback pour récupérer le contenu du fichier.

Nous allons maintenant utiliser le module `events` et notre méthode `read` devra fonctionner ainsi :

Exemple en classe

```
new FileUtils("document.txt")
  .read((content) => {
    console.log(content);
  });

// ou

const file = new FileUtils("document2.txt");
file.on('success', (content) => {
  console.log(content);
});
```

Exemple en fonction

```
fileUtils.read("document.txt", function(content) {
  console.log(content);
});
```

```
// ou

const file = fileUtils.read("document.txt");

file.on('success', (content) => {
  console.log(content);
});
```

Pour vous aider la documentation : <https://nodejs.org/dist/latest-v6.x/docs/api/events.html>

TP 3

Mise en place du serveur Express

Installation

Nous allons récupérer les modules nécessaires à notre application Express.

Lancez la commande suivante :

```
npm install express --save
```

Et pour ceux qui souhaite utiliser le typage avec TypeScript :

```
npm install @types/express --save-dev
```

Note : `@types` est le répertoire où vous pouvez récupérer la majorité des fichiers de définition TypeScript pour une librairie JavaScript donnée.

Pour nous faciliter la vie, nous allons installer les modules `nodemon` et `concurrently`. `Concurrently` nous permettra de lancer plusieurs tâches à la fois et `nodemon` relancera notre serveur dès qu'il y aura une modification des fichiers sources (le livereaload).

```
npm install --save-dev nodemon concurrently
```

Enfin nous allons rajouter une tâche npm dans notre `package.json` pour lancer notre application plus facilement :

```
{
  "script": {
```

```
"tsc": "tsc",
"tsc:w": "tsc -w",
"start": "concurrently \"npm run tsc:w\" \"nodemon app.js --ignore *.ts\""
}
```

Astuce : Nous réutilisons ici, la tâche npm `tsc:w` pour la combiner avec `concurrently` et `nodemon` .

Maintenant vous pouvez exécuter dans votre terminal la tâche suivante :

```
npm run start
```

Création du serveur

Commencez par créer un fichier `server.ts` à la racine du projet. Puis créez une classe nommée `Server` comme ceci :

```
export default class Server {
  private app: Express.Application;

  constructor(private port: number = 8080){

  }

  start() {

  }

}
```

Dans le fichier `app.ts` nous allons modifier son contenu par :

```
require('source-map-support').install();

import Server from "./server"; // export default

new Server(8080).start();
```

Rappel : `app.ts` est le script lancé par `npm run start` .

Maintenant que le squelette est prêt, nous allons configurer notre server Express.

Exercice 1

- Importer le module Express en TypeScript ([aide - importer un module](#)),
- Créer une nouvelle instance Express,
- Ecouter le port 8080.

Correction : [tp3-installation-solution](#)

Création d'un service Rest

Nous allons maintenant créer notre premier service Rest avec Express. Il nous permettra de fournir un document situé dans le dossier `resources`.

Introduction

Depuis Express 4.x il est possible créer des routes de deux manières différentes.

La façon classique avec `Express.Application` :

```
import * as Express from "express";

class Server {

  app: Express.Application = Express();

  start() {

    this.app.get('/rest/documents', (request, response) => response.send('Documents'))
    this.app.get('/rest/documents/:documentName', (request, response) => response.send('Document'))

    this.app.get('/rest', (request, response) =>
      response.send(`
        /rest
        /rest/documents
        /rest/documents/:documentName
        ...
      `)
    );
  }
}
```

Et la façon modulaire avec `Express.Router` :

```
import * as Express from "express";

class Server {

  app: Express.Application = Express();
```

```

start() {

  // Premier router
  const routerDocuments = Express.Router();

  routerDocuments.get('/', (request, response) => response.send('Documents list'))
  routerDocuments.get('/:documentName', (request, response) => response.send('Docu

  const routerRest = Express.Router();

  routerRest.get('/', (request, response) =>
    response.send(`
      /rest
      /rest/documents
      /rest/documents/:documentName
      ...
    `)
  );

  routerRest.use('/documents', routerDocuments);

  expressApp.use('/rest', routerRest);

}
}

```

Cette approche, bien que plus difficile à aborder, a l'avantage d'être plus souple et modulable lorsque l'application grossie.

Quoiqu'il en soit les deux exemples produiront les routes suivantes :

```

GET /rest/documents/
GET /rest/documents/:documentName
GET /rest

```

Exercice 2 - Route statique & dynamique

À partir de l'exemple précédent essayez d'exposer une nouvelle route pour consulter le contenu d'un document en utilisant l'objet `Express.Application` et/ou l'objet `Express.Router`.

Une fois la route statique accessible modifiez là pour que l'on puisse accéder à plusieurs documents.

Pour vous aider, la documentation sur express ([doc](#)).

Exercice 3 - Structurer notre code

Pour la suite des TP nous allons refactoriser un peu le code afin de proposer plus facilement un ensemble de service Rest / Web.

Le pattern le plus souvent utilisé est le MVC pour construire les applications. Nous allons nous en inspirer.

Voici l'arborescence de dossier visé :

```
src
├── controllers
│   ├── pages
│   ├── rest
│   └── squareGame
├── models
├── services
└── utils
test
webapp
├── css
├── fonts
├── images
├── js
│   ├── angular
│   └── jquery
└── partials
```

Par exemple notre `FileUtils.ts` est bien placé dans le dossier `src/utils`.

Cependant, nous n'avons pas créé de contrôleur pour exposer la route permettant de lire et afficher un document.

Préparation

Nous allons créer un second utilitaire qui va nous permettre de simplifier la création de contrôleur.

Créer une nouvelle classe Router dans `src/utils/Router.ts`. Puis copier ce code :

```
import * as Express from "express";
/**
 * Cette classe permet de créer des Controller / Router Express.
 */
export class Router {

    private _router = Express.Router();

    constructor (
        private endpoint: string = ""
    ) {

    }

    /**
     * Permet d'ajouter un router à une application Express.
     * @param app
     */
}
```

```

route(app: Express.Application | Express.Router | Router) {

    (<any>app.use)(this.endpoint, this.router);

}

/**
 * On map la method use avec la method router.use
 * @param args
 * @returns {Router}
 */
use = (...args) => this._router.use(...args);

/**
 *
 * @returns {core.Router}
 */
get router(): Express.Router {
    return this._router;
}
}

```

Ainsi il nous sera possible de créer nos controleurs de la façon suivante :

```

import {Router} from "../utils/Router.ts";

export default class RestCtrl extends Router {

    construct() {
        // Le path du module rest
        super('/rest');

        // les methodes Rest à exposer
        this.router.get('/', this.getRoutes);
    }

    private getRoutes = (request, response) => {

        response.send(`
            /rest
            /rest/documents
            /rest/documents/:documentName
            ...
        `);
    }
}

```

Puis il faudra ajouter ce controller dans notre `server.ts` :

```

import MyCtrl from "../src/controllers/rest/RestCtrl";

class Server {

```

```
app: Express.Application = Express();

start() {

    new RestCtrl().route(this.app);

}
}
```

À faire

À partir des précédentes informations :

- Créez les dossiers nécessaires aux projets,
- Créez le `Router.ts`,
- Créez le contrôleur `DocumentCtrl` dans le dossier controller et adaptez le code fait dans l'exercice 2.
- Ajoutez le `DocumentCtrl` à l'application Express dans `server.ts`.

| Correction : [#resources-tp3-exercice-solution](#)

TP 4

| Templating avec EJS

Le TP 3 nous a permis de nous familiariser avec Express et la création de route statique et dynamique. Nous allons maintenant construire un site web et mettre en place la partie Front de notre application.

Installation

Lancez la commande suivante :

```
npm install --save ejs serve-static morgan
```

Bower

Bower est un gestionnaire de dépendance pour les packages Front-End (jQuery, Angular, etc...). Il s'utilise de même façon que NPM, c'est-à-dire, en ligne de commande.

Commençons par installer `Bower` :

```
npm install -g bower
```

```
bower init
```

Etape suivante, il nous faut préciser le répertoire d'installation des `bower_components`. Pour cela, il faut créer un fichier `.bowerrc` à la racine du projet et ajouter ceci :

```
{  
  "directory": "webapp/bower_components/"  
}
```

On installe maintenant les packages que nous allons utiliser pour développer notre site :

```
bower install --save lodash jquery materialize angular
```

Vous devez ensuite récupérer le dossier `/webapp` et son contenu. Puis copier le répertoire à la racine du projet.

Sources du TP : [tp4-installation-provided](#)

Configuration du serveur

Commençons par configurer le logger morgan. Il va nous logger toutes les requêtes adressées à notre serveur dans la console.

```
class Server {  
  
  public importMiddlewares(){  
    const morgan = require('morgan');  
  
    this.app.use(morgan('combined'));  
  }  
}
```

`combined` est une option permettant d'avoir une log détaillée.

Exercice 1

De la même façon qu'avec le logger morgan, ajoutez le middleware `serve-static` à votre serveur pour exposer les contenus statiques du dossier `/webapp`.

Pour valider l'installation du middleware, essayez d'accéder à une image du dossier webapp via le navigateur.

Configuration du moteur de template EJS

EJS est des moteurs de templating pour Node.js et Express.

Afin de pouvoir utiliser EJS nous devons configurer notre serveur comme suivant :

```
class Server {  
  
  public importMiddlewares(){  
  
    /// ... configuration des premiers middlewares  
  
    // On utilise l'extension .html en lieu et place de l'extension .ejs  
    this.app.engine('.html', require('ejs').__express);  
  
    // On change le dossier de base  
    this.app.set('views', './webapp');  
  
    // Permet de ne pas spécifier l'extension lors de l'utilisation de res.render()  
    this.app.set('view engine', 'html');  
  
  }  
}
```

Exercice 2

Le moteur de template fonctionne. Nous allons le tester.

Actuellement dans le dossier `webapp`, vous avez une page `index.html`. Cette page est incomplète et il nous manque le `header.html` et le `footer.html`.

Commencez donc par inclure le `header.html` avec une instruction EJS ([doc](#)).

Ensuite essayez d'afficher la page.

Exercice 3

Pour résoudre le problème de l'exercice 2, il faut en réalité créer un controller nommé `IndexCtrl` dans le dossier `src/pages` et indiquer explicitement à Express que pour la page `index.html` ayant la route `/` il y a une phase de rendu ou `render` à effectuer. Voici les étapes à suivre :

- Créez l' `IndexCtrl` comme nous l'avions fait pour le service Rest.
- Créez une nouvelle route pour la page index et utilisez la methode `response.render()`.

Une fois que votre controlleur est en place vous devriez avoir l'entête de site disponible.

Vous pouvez inclure le footer !

Note : Faite attention à l'ordre des middlewares !

Exercice 4

Maintenant nous allons proposer une page d'accueil avec un peu de contenu sous forme de carte !

Voici un fragment html pour vous aider à faire cette exercice :

```
<div class="card">
  <div class="card-image waves-effect waves-block waves-light">
    
  </div>
  <div class="card-content">
    <span class="card-title activator grey-text text-darken-4">
      label <i class="material-icons right">more_vert</i>
    </span>

    <p><a href="">Y aller !</a></p>
  </div>

  <div class="card-reveal">
    <span class="card-title grey-text text-darken-4">
      label <i class="material-icons right">fermer</i>
    </span>
    <p>description</p>
  </div>
</div>
```

Nous avons dans le dossier `resources` un fichier `menu.json` . Nous allons utiliser ce fichier pour créer une liste de carte dans la page d'accueil.

Note : `response.render()` prend deux paramètres, le premier étant le nom de la page html et le second étant des données (scope) pour générer notre vue.

En utilisant les bonnes instructions EJS, essayez d'afficher la liste de carte.

Bonus

Il y a un bouton de téléchargement dans la page d'accueil. Essayez de le relier avec le service Rest `document` .

Bonus 2 Le `header.html` doit afficher un menu de navigation (mobile et desktop). Voici le fragment html pour vous aider :

```
<li><a href="lien">label</a></li>
```

Correction : [tp4-exercice-4-solution](#)

TP 5

Middleware, Formulaire & Services

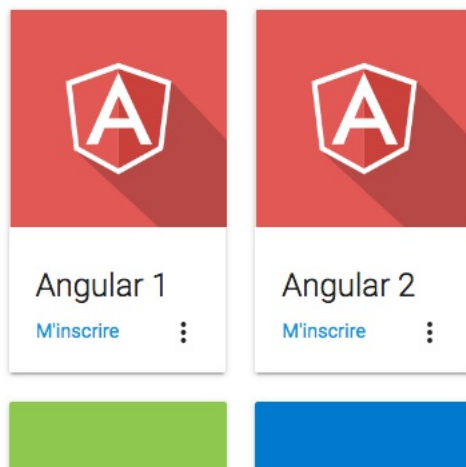
L'objectif de ce TP est de créer un gestionnaire d'inscription au cours de Valtech Training comme présenté en capture ci-après :

valtech.

Contact Training Self & Cave Espace Détente

Training

Liste des formations



Participants

	Lenzotti Romain Angular 1
	Lenzotti Romain Node.js
	Lenzotti Romain TypeScript
	Lenzotti Romain Angular 2

Exercice 1

Avant de commencer à coder les nouvelles pages nous allons créer un middleware pour que nous n'ayons pas à ajouter le `menu.json` dans chaque contrôleur de page que nous allons créer.

Dans le `server.ts` nous allons rajouter la méthode suivante :

```
class Server {  
  
  private middlewareMenu(response, request, next) {  
  
    response.locals = {  
      menu: require('./resources/menu.json'),  
      navClass: ''  
    };  
  
    next();  
  }  
}
```

`locals` est une variable globale d'Express. Elle permet d'y stocker des informations partagées au

niveau d'un template.

Ensuite ajoutez ce middleware au bon endroit dans la méthode `importMiddlewares()` de la même façon que lorsque vous avez ajouté un middleware à Express.

Exercice 2

Nous allons développer la page `training.html` que vous pouvez récupérer depuis les sources du [tp5-provided](#).

Pour ce faire, nous allons créer un `TrainingCtrl` qui va gérer l'ensemble des pages de la section Training.

Ce contrôleur va récupérer les données fournies dans le fichier `resources/courses.json`. Ces données vont nous permettre de créer une liste de formation.

Cette même liste de formation sera présentée à l'utilisateur afin qu'il puisse s'inscrire à cette dernière.

Exercice 3

Maintenant nous allons nous occuper du formulaire d'inscription `training-inscription.html`.

Il vous faut donc créer la nouvelle route pour accéder à la page `training-inscription.html` et renvoyer une réponse dont voici l'exemple :

```
class TrainingCtrl extends Router {

  constructor() {
    // ...
  }

  private renderTrainingRegister = (request, response) => {

    response.render('training-inscription', {
      courses: require('../resources/courses.json'),
      participant: {
        _id: '',
        firstName: '',
        lastName: '',
        email: '',
        course: request.params.course
      }
    });
  }
}
```

Pour ce formulaire, il faudra créer les bons champs de saisie en fonction du modèle de données suivants :

```
{
  "lastName": "test",
  "firstName": "firstName",
  "email": "firstName@lastName.fr",
  "course": "angular"
}
```

Il y a donc 4 champs à fournir dont course étant un liste déroulante.

Voici un exemple pour créer une champs de saisie :

```
<input id="lastName"
      name="lastName"
      type="text"
      class="validate"
      value="<%= maValue ">
```

Et un autre exemple pour construire une ligne dans la liste déroulante des formations :

```
<option value="<%= course.value "
        data-icon="/images/<%= course.icon "
        class="left circle"
        <%= course.value == participant.course ? 'selected' : '' >

    <%= course.label
</option>
```

Exercice 4

Votre formulaire est prêt, nous allons maintenant exposer des services Rest pour créer un participant.

Les actions demandées sont les suivantes :

- Lister les participants à la session,
- Ajouter un participant,
- Modifier un participant,
- Supprimer un participant.

Ces actions auront les routes suivantes :

--	--	--

Méthode	Endpoint	Description
GET	/participants	Retourne la liste des participants.
POST	/participants	Ajoute un participant.
PUT	/participants/:id	Met à jour un participant.
DELETE	/participants/:id	Supprime un participant.

Installation

Nous allons installer quelques middlewares pour gérer les données :

- `body-parser` pour la gestion des paramètres envoyés en `POST` ,
- `method-override` pour gérer les verbes du protocole HTTP.

Travail à faire

Nous allons créer un nouveau contrôleur `ParticipantCtrl` pour gérer les actions demandées.

Enfin pour persister les données dans un premier temps nous utiliserons un `ParticipantsService` que nous allons développer dans le dossier `src/services` .

Ce service doit permettre d'ajouter / modifier / lister / supprimer un participant.

TP 7

SquareGame avec Socket.io

L'objectif de ce TP est d'utiliser Socket.io pour créer un mini jeu Client / Serveur en temps réel.

Principe du jeu

Le mini jeu oppose deux joueurs dans un duel de réflexe. Le jeu présente une grille sur laquelle apparaîtra de façon aléatoire un carré coloré cliquable. Le premier joueur cliquant sur le carré obtient un point. La partie est terminée lorsque l'un des joueurs atteint le score de 5 points.

Espace détente

te (zzZ)

Rom (zzZ)

Prêt ?
(click moi)

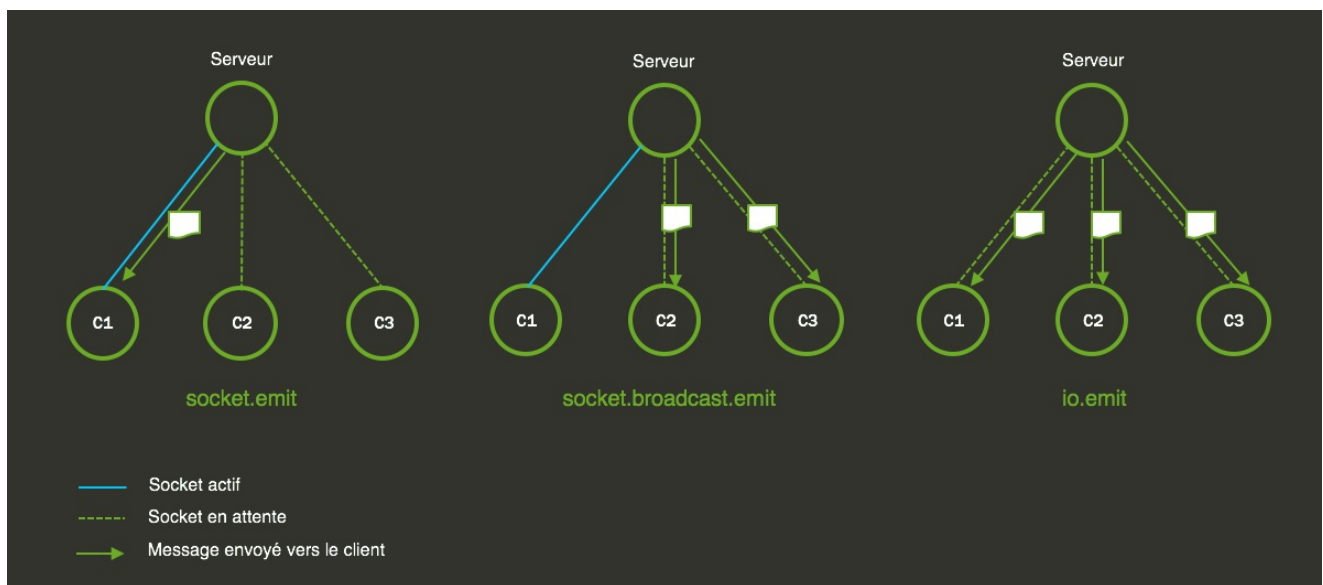
Directives

Pour ce TP la partie cliente est déjà développée. Vous aurez donc à charge de développer la partie back-end, c'est-à-dire le serveur Socket. Ce serveur viendra se greffer sur le serveur Express. Vous devrez gérer un certain nombre d'actions comme suivant :

- Gérer les connexions/déconnexions clients,
- Gérer la file d'attente des joueurs,
- Lancer la partie quand tous les joueurs sont prêts,
- Envoyer à intervalle régulier la nouvelle position d'un carré,
- Compter le score et synchroniser les informations entre les joueurs,
- Indiquer le gagnant lorsque le score est atteint.

Rappel

Voici un rappel du principe des communications entre le client et le server avec Socket.io :



Exercice

Si besoin vous avez les sources du [tp6-provided](#)

Installation

```
npm install --save socket.io
npm install --save-dev @types/socket.io
```

Copiez aussi le partial [webapp/partials/square-game.html](#).

1ère étape

Nous devons créer une nouvelle classe pour gérer le server Socket.io.

Voici son squelette :

```
const settings = require('../resources/square-game.json');

export default class SquareGameWS {
  /**
   *
   */
  static MAX_PLAYERS: number = settings.MAX_PLAYERS;
  /**
   *
   * @type {number}
   */
  static SCORE_MAX: number = settings.SCORE_MAX;
  /**
   *
   * @type {Map<string, SocketIO.Socket>}
   */
}
```

```

    */
    static players: Map<string, PlayerSG> = new Map<string, PlayerSG>();
    /**
     *
     */
    static tick;

    private player;

    constructor (
        private io: SocketIO.Server,
        private socket: SocketIO.Socket
    ) {

        console.log('New connection, ID =>', socket.id);

        //premier événement, ajout d'un utilisateur
        socket.on('client.player.add', this.onAddPlayer);

        //player say i'am ready
        socket.on('client.player.ready', this.onPlayerIsReady);

        //start interval
        socket.on('client.start.game', this.onStartGame);

        //delete square
        socket.on('client.delete.square', this.onDeleteSquare);

        //player disconnect
        socket.on('disconnect', this.onDisconnect);
    }

    /**
     * Ajoute une joueur à la liste des joueurs.
     * Emet l'événement 'newplayer' si le joueur vient d'être créé.
     * @param name
     */
    public onAddPlayer = (name: string): void => {};

    /**
     *
     * @param io
     */
    public onStartGame = (): void => {};

    /**
     *
     */
    public onPlayerIsReady = (): void => {};

    /**
     *
     */
    public onDeleteSquare = (): void => {};

    /**
     *
     */
    public onDisconnect = (): void => {};

```

```

/**
 *
 */
public updatePlayersReady(): void {}

/**
 *
 */
public sendSquarePosition = (): void => {};

/**
 *
 * @returns {number}
 */
static getNbPlayersReady(): number {

    return 0;
}

/**
 * Retourne la liste des joueurs.
 * @returns {Array}
 */
static getPlayers(): PlayerSG[] {

    return null;
}

static stopGame(): void {}
}

```

Nous allons développer les méthodes nécessaires au fonctionnement de notre jeu dans les étapes suivantes.

2e étape

Maintenant nous allons attacher le serveur Socket au serveur Express. Voici la façon de procéder :

```

class Server {
    private io: SocketIO.Server;

    start() {

        if (this.port) {

            const server = this.app.listen(this.port, () => {
                console.log(`Server binded on port ${this.port}`);
            });

            this.io = SocketIO(server);

            this.io.on('connection', (socket) => {

                new SquareGameWS(this.io, socket);

            });

```



```
}  
  }  
}
```

3e étape

Nous allons réaliser les actions de notre jeu. Vous devrez développer les événements et méthodes qui suivent :

Événements entrants

client.player.add

Cet événement gère l'ajout d'un joueur à la file d'attente. Si la file d'attente est pleine, le joueur ne sera pas ajouté. Dans le cas contraire la méthode ajoute l'utilisateur à la file d'attente et un événement `server.player.new` est envoyé à tous les clients connectés.

client.player.ready

Le client indique au serveur que le joueur enregistré est prêt à jouer. La méthode doit stocker l'état du joueur et renvoyer la liste des joueurs aux clients via l'évènement `server.update.players.ready`.

Si tous joueurs sont prêts alors la méthode doit émettre un événement `server.start.countdown`.

client.start.game

Une fois que le `countdown` est terminé, les clients vont émettre un événement `client.start.game`. Cet événement côté serveur lancera un « Timer » qui émettra à un intervalle régulier l'évènement `server.update.square`.

client.delete.square

Cet événement est envoyé par un client lorsque le joueur clique sur le carré. La méthode va donc incrémenter le score du joueur ayant cliqué le carré. Un premier événement `server.deleted.square` sera envoyé à l'ensemble des clients pour indiquer que le carré est à supprimer.

Si le score de 5 points est atteint par l'un des joueurs, les actions suivantes sont effectuées :

- Interruption du « Timer ».
- L'évènement « playerlose » est diffusé.
- L'évènement « playerwin » est émis vers le client associé au socket.

disconnect

Cet événement est généré lorsqu'un client se déconnecte du serveur. L'objectif est de supprimer le joueur de la file d'attente et d'interrompre et de stopper le « Timer » si il est actif. Un événement

`server.stop.game` sera diffusé vers les clients connectés pour stopper le jeu.

Événements sortants

`server.player.new`

Indique à l'ensemble des clients qu'un nouveau joueur est enregistré.

- **Type** : broadcast
- **Paramètre** : La liste des joueurs.

`server.update.player.ready`

Indique à l'ensemble des clients qu'un joueur est prêt à jouer.

- **Type** : broadcast
- **Paramètre** : Liste des joueurs.

`server.start.countdown`

Indique aux clients que tous les joueurs sont prêts et que le compte à rebours doit démarrer.

- **Type** : broadcast
- **Paramètre** : aucun

`server.update.square`

Indique aux clients la nouvelle position du carré à cliquer.

- **Type** : broadcast
- **Paramètre** : un object square

`server.deleted.square`

Indique à l'ensemble des joueurs que le carré a été cliqué par l'un des joueurs.

- **Type** : broadcast
- **Paramètres** :
 - La liste des joueurs,
 - Le joueur ayant cliqué le carré.

`server.player.loose`

Indique à l'ensemble des clients, sauf celui associé au socket, qu'ils ont perdu.

- **Type** : socket.broadcast.emit
- **Paramètre** : Le joueur ayant gagné.

server.player.win

Indique au client associé au socket qu'il a gagné.

- **Type** : socket.emit
- **Paramètre** : Le joueur ayant gagné

server.stop.game

Indique aux clients que le jeu est stoppé suite à la déconnexion d'un joueur.

- **Type** : broadcast
- **Paramètres** :
 - L'utilisateur déconnecté,
 - La liste des joueurs.

Classe de donnée PlayerSG

Voici un exemple de la structure d'un joueur :

```
export default class PlayerSG {  
  
    /**  
     *  
     */  
    name: string;  
    /**  
     *  
     */  
    isReady: boolean;  
    /**  
     *  
     */  
    private score: number = 0;  
  
    constructor(private userId: string) {  
  
    }  
  
    /**  
     *  
     */  
    public scoreUp(): void {  
        this.score++;  
    }  
  
    /**
```

```

    *
    * @returns {number}
    */
    public getScore(): number {
        return this.score;
    }

    /**
     *
     */
    public toJSON = (): any => ({
        userId: this.userId,
        name: this.name,
        score: this.score,
        isReady: this.isReady
    });
}

```

Modèle Square

Voici un exemple du modèle de données d'un carré :

```

{
  "index": 1,
  "bgc": "#FFFFFF"
}

```

Règles :

- La valeur de l'index est comprise entre 0 et 12.
- La valeur de `bgc` est un code couleur hexadécimal.

Ces deux valeurs sont à définir de façon aléatoire. Pour définir un code couleur hexadécimal aléatoire voici un exemple de code :

```

"#" + ((1<<24) * Math.random() | 0).toString(16)

```

#TP7

| Les promises

TP8

| Base de données Mongo

TP9

Les tests unitaires

Importation d'un module

Node.js

En Node.js l'importation d'un module se fait avec l'instruction `require('module')`.

```
var module = require('module');
```

TypeScript/ES6

En TypeScript/ES6 l'importation d'un module Node.js peut se faire de la façon suivante :

Cas général

```
import * as MonModule from "module";
```

Si il y a plusieurs fonction/classe/constante exportées dans le module source.

Import sélectif

```
import {maFonction} from "module";
```

Si il y a plusieurs fonction/classe/constante exportées dans le module source mais que l'on souhaite utiliser une fonction du module.

Importation par défaut

```
import FonctionOuClassParDefaut from "module2"; // on récupère la fonction ou la classe
```

Ne peut être utilisé que si le module utilise le mot clé `export default`. Exemple :

```
// server.ts
export default class Server {

}

// app.ts
import Server from "./server";

new Server();
```