TD WEB DEV BACK END

Joseph AZAR – Oct 2022

NodeJS

1. Quel est l'avantage d'utiliser node.js ?
    a. Asynchronous et Event Driven
    b. Tres Rapide (Merci V8)
    c. Single Threaded ⇒ + évolutivité
2. Qu'est-ce que REPL dans Node.js ?
3. Est-ce que "console" est un objet global ?
4. Quelles sont les principales fonctionnalités fournies par npm? (citez 2)
    a. npm c'est deux choses : d'abord et avant tout, c'est un référentiel en ligne pour la publication de projets Nodejs open-source ; deuxièmement, il s'agit d'un utilitaire de ligne de commande pour interagir avec le référentiel qui facilite l'installation des packages, la gestion des versions et la gestion des dépendances.
5. En quoi NodeJS est-il différent des autres frameworks JavaScript (Angular, React, Vue) ?
    a. Étend l'API JavaScript pour offrir des fonctionnalités côté serveur : lire/écrire des fichiers, travailler avec des processus, mettre en réseau.
    b. Exécuter Javascript en dehors du navigateur.
6. Regardez cette vidéo sur la boucle d'événements NodeJs : https://www.youtube.com/watch?v=g25LIAIlcbE&t=3s&ab_channel=Louisititi
   La boucle d'événements peut-elle être bloquée ? si oui comment ?
    - Oui. Il existe de nombreuses façons de bloquer la boucle d'événements. Certaines façons le bloquent juste pendant un certain temps (comme l'utilisation d'E/S de fichiers synchrones) et d'autres le bloquent pour toujours. Exemple:

```
let flag = false;
setTimeout(() => {
    // this callback never gets called
    // because event loop is blocked
    flag = true;
}, 1000);

while (!flag) {
    console.log("still waiting")
}
// never get here
```

Le problème est que la boucle while() s'exécute jusqu'à ce que le flag change de valeur. Tant que la boucle while est en cours d'exécution, la boucle d'événements est bloquée. Il y a un setTimeout() qui veut se déclencher en 1 seconde, mais il ne peut pas réellement appeler son rappel jusqu'à ce que l'interpréteur revienne à la boucle d'événements. Mais, il ne reviendra pas à la boucle d'événements tant que la

boucle while() n'est pas terminée. C'est un blocage qui se traduit par une boucle infinie et la boucle d'événement est définitivement bloquée.

7. “non bloquant signifie que rien sur un serveur Node n'est bloqué par quoi que ce soit d'autre.”
   La déclaration ci-dessus est-elle correcte ? Élaborer.
   - Non. non bloquant signifie que Node n'attend jamais entre les appels pour que les ressources (généralement les requêtes de base de données) soient disponibles. Il configure simplement un rappel (généralement implémenté comme une promesse), puis est libre de faire d'autres choses jusqu'à ce que ce rappel soit déclenché. Tout va bien, car cela signifie que vous n'avez pas à exécuter un nouveau processus. Au lieu de cela, vous pouvez avoir un thread qui gère tout. Moins de mémoire, plus efficace. Cependant, pour le traitement d'une grande quantité de données, Node est très mauvais pour le faire seul car ce n'est pas un problème de ressources, c'est un problème de long calcul.
8. Pour chaque cas d'utilisation ci-dessous, expliquez si vous utiliseriez NodeJS ou non:
   a. J'ai besoin de créer une application de création de rapports. Le backend devait prendre quelques Go de données brutes, structurer les données en groupes, élaborer des statistiques basées sur les groupes et renvoyer des informations pour générer des graphiques de tendance. Non, beaucoup de calcul
   b. J'ai besoin de créer une application de chat en temps réel.
   c. J'ai besoin de créer un outil de collaboration en temps réel. Les outils de collaboration (collaboration tools) sont des applications qui mettent l'accent sur la gestion des projets et des tâches. Ex: Trello, Airtable, Asana, Basecamp, Wrike et Monday.
   d. J'ai besoin de créer des applications monopage complexes (Single Page Application ⇒ SPA). Dans les SPA, l'intégralité de l'application tient essentiellement sur une seule page pour fournir une expérience similaire à celle d'une application de bureau.
   e. J'ai besoin de créer une application Web qui classe les images téléchargées par l'utilisateur à l'aide de l'intelligence artificielle. L'utilisateur télécharge une image d'un chat ou d'un chien et l'application doit répondre par (chat, chien, ni l'un ni l'autre). Non, beaucoup de calcul
   f. J'ai besoin de construire une API REST.
9. Expliquez la différence entre l'installation des packages npm locaux et globaux (local & global npm installation).
   Les packages/dépendances installés globalement sont stockés dans le répertoire <user-directory>/npm. De telles dépendances peuvent être utilisées dans la fonction CLI (Command Line Interface) de n'importe quel node.js mais ne peuvent pas être importées directement à l'aide de require() dans l'application Node. Pour installer un projet Node globalement, utilisez l'indicateur -g.

   Par défaut, npm installe toute dépendance en mode local. Ici, le mode local fait référence à l'installation du package dans le répertoire node_modules situé dans le dossier où l'application Node est présente. Les packages déployés localement sont accessibles via require().
10. Que sont libuv et V8.
11. Expliquez comment fonctionne Node.js ?

12. Qu'est-ce qu'un code bloquant dans Node.js ?
    Un appel bloquant entraîne le renvoi synchrone des résultats. L'exécution d'un appel système bloquant fait passer le processus à l'état bloqué. Le contrôle n'est rendu au processus qu'après l'événement d'E/S attendu.
13. Pourquoi Node.js est-il monothread (single threaded)?
    Les applications construites sur node.js utilisent l'architecture Single Threaded Event Loop Model pour gérer plusieurs clients simultanés. JSP, Spring MVC, ASP.NET, sont d'autres technologies Web qui peuvent être utilisées plutôt que NodeJS, mais ces technologies suivent l'architecture "Multi-Threaded Request-Response" pour gérer plusieurs clients simultanés.
    Thread unique : Node JS Platform ne suit pas le modèle sans état de requête/réponse multithread. Il suit le modèle monothread avec boucle d'événement. Le modèle de traitement Node JS est principalement inspiré de JavaScript basé sur les événements (event driven javascript) avec mécanisme de rappel. Grâce à quoi Node.js peut gérer facilement plus de requêtes de clients simultanées. La boucle d'événements est le cœur du modèle de traitement Node.js. Le traitement asynchrone sur un seul thread pourrait fournir plus de performances et d'évolutivité sous des charges Web typiques que l'implémentation basée sur des threads typique lorsque l'application ne fait pas de choses gourmandes en CPU et peut exécuter des milliers de connexions simultanées de plus qu'Apache ou IIS ou d'autres serveurs basés sur des threads .

14. Combien de types de fonctions d'API existe-t-il dans Node.js ?
    Il existe deux types de fonctions API dans Node.js :

    Fonctions asynchrones non bloquantes
    Fonctions synchrones et bloquantes
15. Qu'est-ce que package.json ?
16. Donnez un exemple de la différence entre CommonJS et ESM.
17. La fonction require est synchrone ou asynchrone ? synchrone
18. Qu'entendez-vous par programmation événementielle ?
19. Que sont les versions LTS de Node.js ?
20. Quelle est la relation entre Node.js et V8 ?
21. Comment les modules Node.js sont disponibles en externe ?
22. Quelle est la différence entre require(x) et import x (ES6) dans NodeJS ? import x peut être asynchrone

import() expressions

Dynamic `import()` is supported in both CommonJS and ES modules. In CommonJS modules it can be used to load ES modules.

import.meta

- `<Object>`

The `import.meta` meta property is an `Object` that contains the following properties.

import.meta.url

- `<string>` The absolute `file:` URL of the module.

This is defined exactly the same as it is in browsers providing the URL of the current module file.

This enables useful patterns such as relative file loading:

```
import { readFileSync } from 'node:fs';
const buffer = readFileSync(new URL('./data.proto', import.meta.url));
```

import.meta.resolve(specifier[, parent])

Stability: 1 - Experimental

This feature is only available with the `--experimental-import-meta-resolve` command flag enabled.

- `specifier` `<string>` The module specifier to resolve relative to `parent`.
- `parent` `<string>` | `<URL>` The absolute parent module URL to resolve from. If none is specified, the value of `import.meta.url` is used as the default.
- Returns: `<Promise>`

Provides a module-relative resolution function scoped to each module, returning the URL string.

```
const dependencyAsset = await import.meta.resolve('component-lib/asset.css');
```

`import.meta.resolve` also accepts a second argument which is the parent module from which to resolve from:

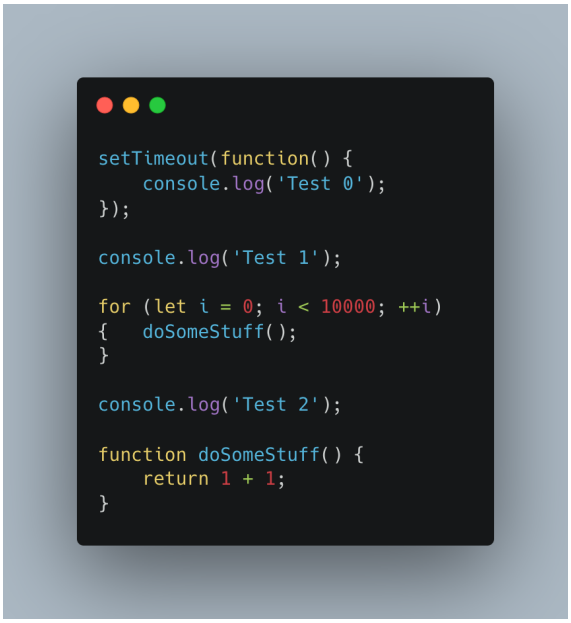
```
await import.meta.resolve('./dep', import.meta.url);
```

This function is asynchronous because the ES module resolver in Node.js is allowed to be asynchronous.

23. Qu'est-ce que "export default" en NodeJS ?
24. Qu'entendez-vous par objets globaux dans Node.js ? Pouvez-vous donner quelques exemples.
25. Quelle est la différence entre dependencies, devDependencies et peerDependencies dans le fichier npm package.json ?

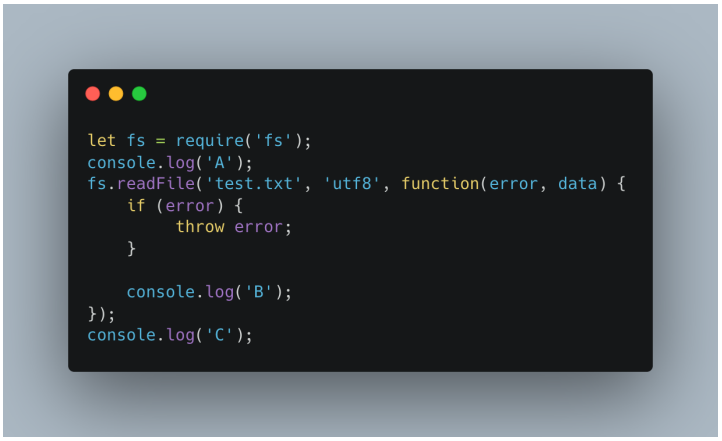
Javascript Asynchrone

1. Quelle est la sortie de ce code ?



```
setTimeout(function() {
    console.log('Test 0');
});

console.log('Test 1');

for (let i = 0; i < 10000; ++i)
{   doSomeStuff();
}

console.log('Test 2');

function doSomeStuff() {
    return 1 + 1;
}
```

2. Quelle est la différence entre setInterval et setTimeout ?
3. "setTimeout et setInterval sont les seules fonctions natives du JavaScript pour exécuter du code de manière asynchrone."
   La déclaration ci-dessus est-elle correcte ? OUI
4. Pourquoi avons-nous besoin d'une exécution asynchrone ?
   Les opérations asynchrones permettent à Node.js de répondre efficacement à plusieurs requêtes. Un appel asynchrone est lancé et un rappel est fourni qui doit être appelé ultérieurement lorsque les résultats sont disponibles. Entre le lancement de l'appel et le déclenchement du rappel, d'autres calculs peuvent avoir lieu. Le bloc de JavaScript qui a lancé l'appel renvoie le contrôle d'un niveau au-dessus, ce qui permet d'exécuter d'autres blocs pendant le temps d'attente.
5. Quelle est la sortie de ce code ?



```
let fs = require('fs');
console.log('A');
fs.readFile('test.txt', 'utf8', function(error, data) {
    if (error) {
        throw error;
    }

    console.log('B');
});
console.log('C');
```

6. Qu'est-ce que le rappel (Callback)?
7. Quelle est la fonction pour arrêter un compteur d'intervalles (interval timer)?
   clearInterval()

8. L'extrait de code ci-dessous est synchrone. Il appelle callbackA une fois et callbackB trois fois. Vous devez modifier ce code pour le rendre asynchrone avec les règles suivantes :

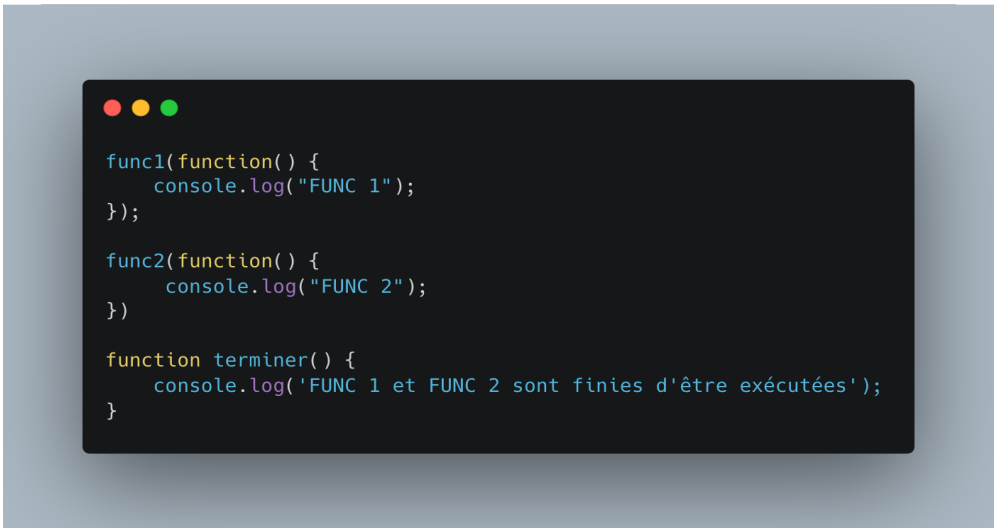
   callbackA ne doit être appelé qu'une seule fois, après 4 secondes.
   callbackB doit être appelé trois fois avec un intervalle de 2 secondes.

```
function myToDoTask(callbackA, callbackB) {
    callbackA();

    callbackB();
    callbackB();
    callbackB();
}

module.exports = myToDoTask;
```

9. "Le code asynchrone repose sur la fourniture de rappels (callbacks)."
   La déclaration ci-dessus est-elle correcte ? OUI
10. Considérez le code suivant. Appelez func3 après func1 et func2 après func3.

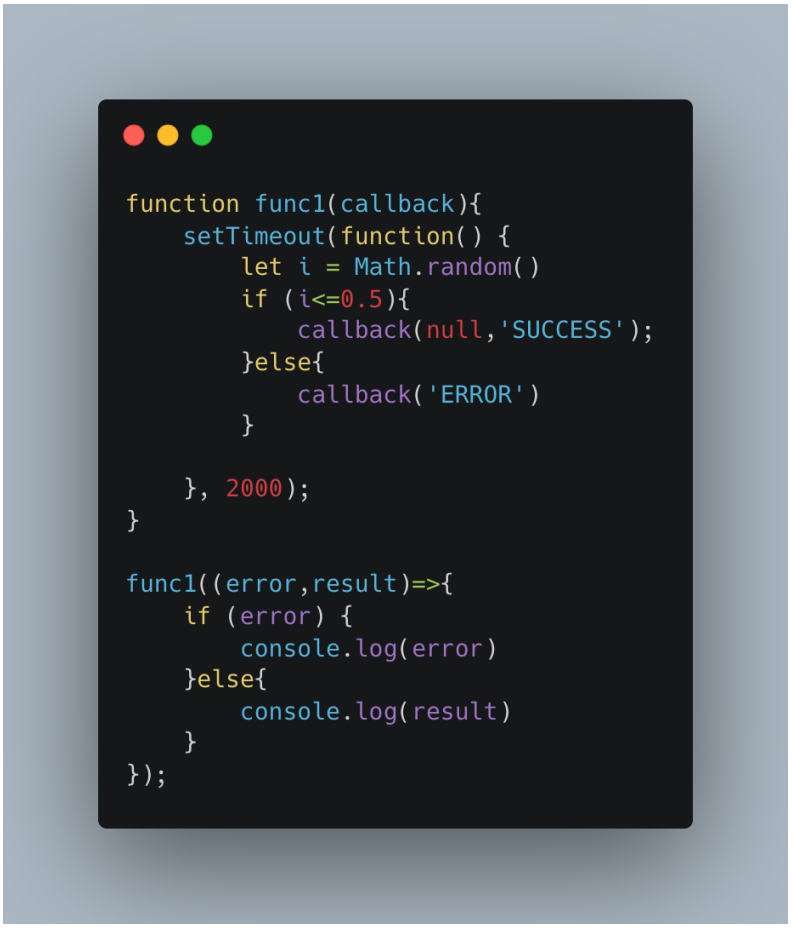
```
function func1(callback) {
    setTimeout(function() {
        callback('FUNC 1');
    }, 2000);
}

function func2(callback) {
    setTimeout(function() {
        callback('FUNC 2');
    }, 4000);
}

function func3(callback) {
    setTimeout(function() {
        callback('FUNC 3');
    }, 1000);
}
```

11. Considérez le code suivant. Nous voulons appeler la fonction "terminer" après l'exécution de func1 et func2. Quelles modifications devez-vous ajouter au code pour ce faire ?



```
func1(function() {
    console.log("FUNC 1");
});

func2(function() {
     console.log("FUNC 2");
})

function terminer() {
    console.log('FUNC 1 et FUNC 2 sont finies d'être exécutées');
}
```

12. Quel est le nom du problème que vous pouvez rencontrer lors de l'utilisation des rappels comme dans les questions 10 et 11 ? Callback Hell. Comment pouvez-vous résoudre ce problème ? Avec les Promises ou Async/Await.
13. Utilisez la classe Promise pour convertir le code asynchrone ci-dessous de basé sur le rappel (callback-based) en basé sur des promesses (promises-based).

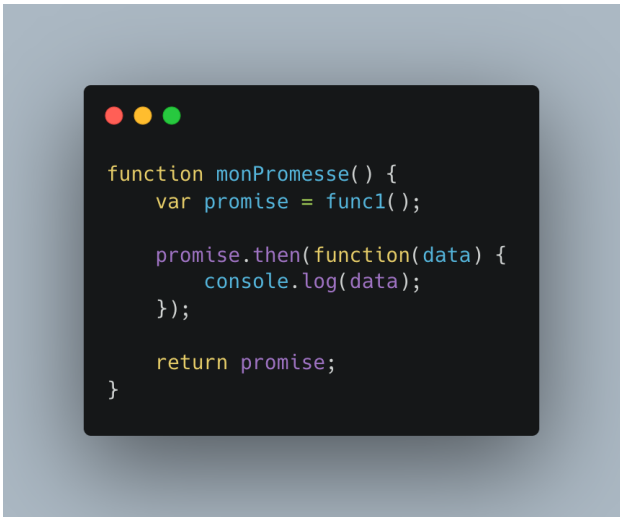


```
function func1(callback){
    setTimeout(function() {
        let i = Math.random()
        if (i<=0.5){
            callback(null,'SUCCESS');
        }else{
            callback('ERROR')
        }

    }, 2000);
}

func1((error,result)=>{
    if (error) {
        console.log(error)
    }else{
        console.log(result)
    }
});
```

14. Refaire l'exercice 10 en utilisant le chaînage de promesses (Promises chaining).

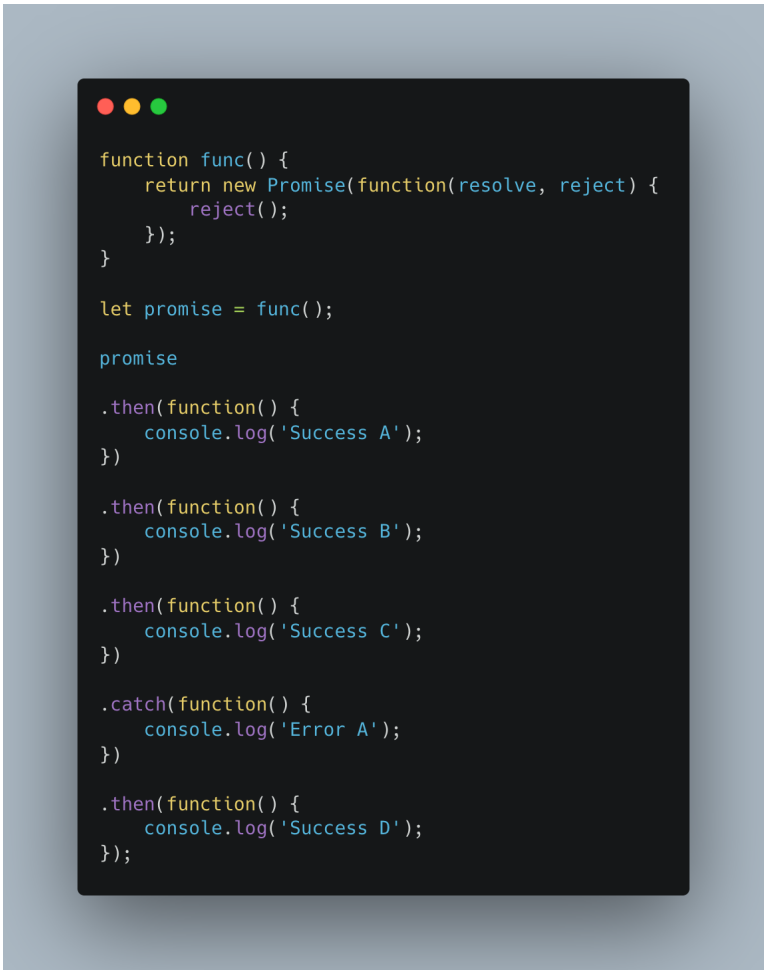
Remarque: enchaîner les promesses est la raison même pour laquelle nous avons des promesses en premier lieu. C'est un bon moyen d'indiquer à JavaScript la prochaine chose à faire après la fin d'une tâche asynchrone.

15. Qu'est-ce qui ne va pas dans le code suivant, et comment le corriger ?



```
function monPromesse() {
    var promise = func1();

    promise.then(function(data) {
        console.log(data);
    });

    return promise;
}
```

16. Quelle est la sortie du code ci-dessous ? Pourquoi pensez-vous que nous avons obtenu cette sortie ?



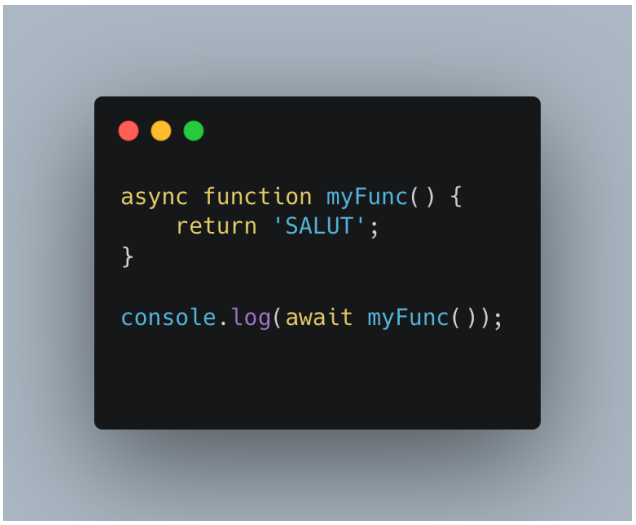
```
function func() {
    return new Promise(function(resolve, reject) {
        reject();
    });
}

let promise = func();

promise

.then(function() {
    console.log('Success A');
})

.then(function() {
    console.log('Success B');
})

.then(function() {
    console.log('Success C');
})

.catch(function() {
    console.log('Error A');
})

.then(function() {
    console.log('Success D');
});
```

17. Parfois, vous avez plusieurs tâches asynchrones à effectuer et vous devez démarrer quelque chose lorsque chaque tâche est terminée. Lorsque vous utilisez des promesses, vous pouvez le faire avec Promise.all.
Essayez de résoudre l'exercice 11 en utilisant Promise.all.

18. Quel est l'avantage d'utiliser async/await par rapport aux promesses ?
19. Créez une fonction qui appelle myFunc en utilisant async/await.

```
function myFunc() {
    return new Promise(function(resolve, reject) {
        setTimeout(resolve, 500, 'SALUT');
    });
}
```

20. Comment l'erreur est-elle gérée lors de l'utilisation de async/await ?
21. Quelle est la sortie de ce code ? pourquoi pensez-vous que nous avons obtenu cette sortie ?



```
async function myFunc() {
    return 'SALUT';
}

console.log(await myFunc());
```

Backend & REST API

Partiel 2021

Les questions ci-dessous sont posées lors de l'examen de 2021.

Questions sur le backend

1. Répondez par Vrai ou Faux.

- REST ==> REsources State Transfer: _____
- REST a un URI pour accéder aux ressources au moyen d'un modèle requête-réponse: _____
- REST est un modèle architectural pour le développement de systèmes de communication client-serveur: _____
- REST prend en charge les requêtes asynchrones, éliminant ainsi la nécessité d'une interaction client-serveur constante: _____

2. Pouvez-vous citer ce qui constitue les composants de base d'une réponse HTTP?

3. Nous avons une table "clients" et nous souhaitons créer les URL des différentes opérations pour notre API. Remplissez le tableau ci-dessous:

Opération	Méthode HTTP	URL
sélectionner un client en utilisant son nom d'utilisateur	GET	*/clients/{username}*
Insérer un nouvel client		
Sélectionnez tous les clients		
Sélectionnez un client à l'aide de son adresse e-mail		
Supprimer un client		

4. Quelle réponse obtenons-nous lorsque nous envoyons cette requête:
http://localhost:3000/api/clients/projects?project=12

```
app.get('/api/clients',(req,res)=>{res.send("A")});
app.post('/api/clients/projects',(req,res)=>{res.send("B")});
app.get('/api/clients/:id',(req,res)=>{res.send("C")});
app.get('/api/clients/projects',(req,res)=>{res.send("D")});
```

5. Quel est le nom du modèle de conception suivant et quel est le rôle des fichiers dans chaque dossier?

```
├──models
|   ├──user.model.js
├──routes
|   ├──user.route.js
├──services
|   ├──user.service.js
├──controllers
|   ├──user.controller.js
```

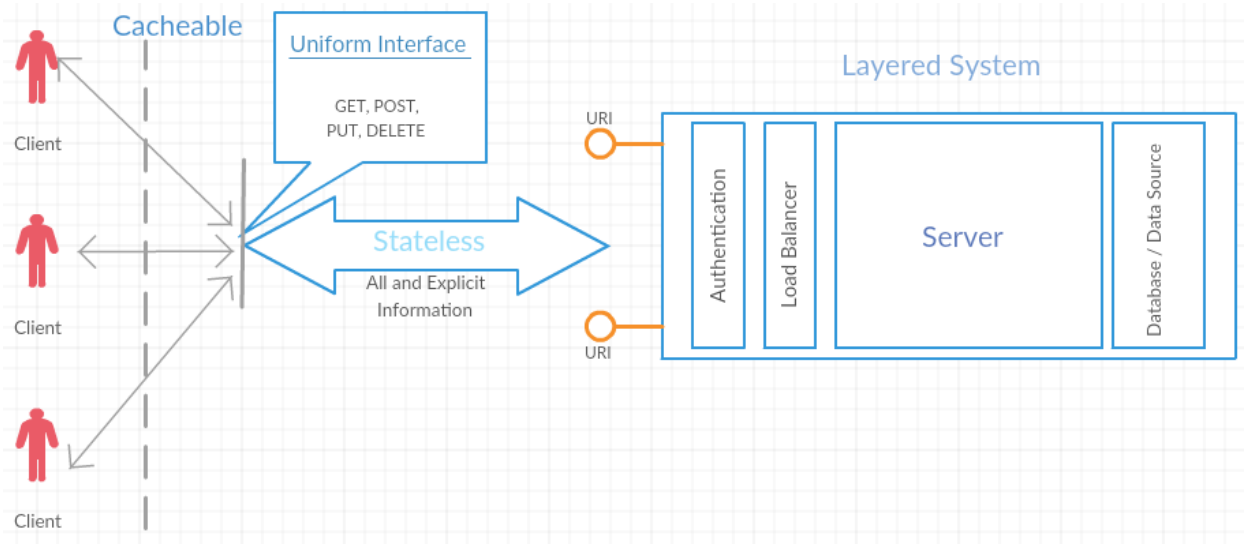
Nom du modèle de conception (design pattern name): ……...

models	
routes	
services	
controllers	

6. "L'API Web est une interface de programmation d'application (API) pour un serveur Web ou pour un navigateur Web. Ainsi, l'API Web est un concept ou une méthodologie permettant d'accéder à n'importe quelle API (disponible sur le Web) via le protocole HTTP. Il existe de nombreux catégories d'API, SOAP, XML-RPC, JSON-RPC, REST, etc."
La déclaration ci-dessus est-elle correcte ? OUI

7. "Les concepts REST ont été soumis sous forme de thèse de doctorat par Roy Fielding. Le principe fondamental de REST est d'utiliser le protocole HTTP pour la communication de données (entre systèmes hypermédias distribués), et il s'articule autour du concept de ressources où chaque composant considéré comme une ressource, et ces ressources sont accessibles par les interfaces communes à l'aide de méthodes HTTP"
La déclaration ci-dessus est-elle correcte ? OUI

8. Le schéma suivant illustre les contraintes REST dans une application Web/Internet typique. Quelles sont les contraintes REST que vous pouvez extraire de ce diagramme et expliquer chacune d'entre elles.



- Client-server
- Statelessness
- Cacheable
- Uniform interface
- Layered systems
- Code on demand
    - COD (code on demand) est la contrainte facultative de REST et vise à autoriser la logique métier dans le navigateur Web client, les applets, JavaScript et ActionScript (Flash). Je pense que les sites de vidéo à la demande (video on demand) sont de bons exemples de COD, car les fichiers de données vidéo sont téléchargés et lus conformément aux spécifications du système client.

9. La contrainte “statelessness”, dans le contexte REST, signifie que toutes les requêtes client au serveur portent toutes les informations comme explicites (énoncées), de sorte que le serveur comprend les requêtes, les traite comme indépendantes, et ces requêtes client maintiennent le serveur indépendant de tout stockage contextes. La contrainte “statelessness” impose des restrictions importantes sur le type de communications autorisées entre les services et les consommateurs, pour atteindre ses objectifs de conception.
Faites une petite recherche sur le Web et découvrez quels sont les avantages et les inconvénients de “statelessness” dans la conception REST.
Quelques avantages :

- Comme le serveur n'a pas besoin de gérer de session, le déploiement des services sur n'importe quel nombre de serveurs est possible, et donc l'évolutivité ne sera jamais un problème
- Aucun état équivaut à moins de complexité ; aucune logique de synchronisation de session (état) à gérer côté serveur
- Comme les appels de service (requêtes) peuvent être mis en cache par l'application sous-jacente, la contrainte statelessness réduit le temps de réponse du serveur, c'est-à-dire qu'elle améliore les performances en matière de temps de réponse

Un inconvénient :
Chaque demande de services Web doit obtenir/contenir des informations supplémentaires afin qu'elle soit analysée (interprétée) afin que le serveur comprenne l'état du client à partir de la demande entrante et s'occupe des sessions client / serveur si nécessaire

10. Il existe quatre principes directeurs suggérés par Roy Fielding qui constituent les contraintes nécessaires pour satisfaire l'interface uniforme, et ils sont les suivants :
- Identification des ressources (Identification of resources)
- Manipulation des ressources (Manipulation of resources)
- Messages autodescriptifs (Self-descriptive messages)
- L'hypermédia comme moteur d'état applicatif (Hypermedia as the engine of application state)

Pouvez-vous décrire chacun de ces 4 points ?

11. "Hypermedia as the Engine of Application State (HATEOAS) est l'une des contraintes les plus critiques ; sans y répondre, les services ne peuvent pas être qualifiés de services RESTful."
La déclaration ci-dessus est-elle correcte ? OUI

12. Le diagramme suivant illustre un exemple de réponse JSON d'un serveur sans HATEOAS. Mettez à jour la réponse afin que le serveur prenne en compte la contrainte HATEOAS.

SANS HATEOAS

```
Request:
[Headers]
user: jim
roles: USER
GET: /items/1234
Response:
HTTP 1.1 200
{
    “id” : 1234,
    “description” : “FooBar TV”,
    “image” : “fooBarTv.jpg”,
    “price” : 50.00,
    “owner” : “jim”
}
```

Il faudrait ajouter à la réponse par exemple :

```
links: [
        {
                “rel”: “modify”,
                “href” : “/items/1234”
        },
        {
                “rel”: “delete”,
                “href” : “/items/1234”
        }
]
```

HATEOAS désigne une représentation de l'état de l'application (ressource) qui inclut des liens vers des ressources connexes.

13. Quels sont les objectifs architecturaux de REST?

REST nous permet d'atteindre les propriétés architecturales de performance, d'évolutivité, de généralité, de simplicité, de modifiabilité et d'extensibilité.

performance

- scalability
- generality
- simplicity
- modifiability
- extensibility

https://dzone.com/refcardz/rest-foundations-restful

14. Expliquer le concept de middleware dans Node.js ?

15. app.use(bodyParser.json()); est utilisé pour prendre en charge l'encodage JSON et app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: true })); est utilisé pour

prendre en charge les URL encodées telles que content-type : application/x-www-form-urlencoded.
La déclaration ci-dessus est-elle correcte ? OUI

16. Quels sont les arguments disponibles pour une fonction de gestionnaire de route (route handler) Express JS ?

17. Voici les principaux types de middleware :
- Application-level Middleware
- Router-level Middleware
- Error-handling Middleware
- Built-in Middleware
- Third-party Middleware

Pouvez-vous donner un exemple pour chacun ?

18. Que sont les moteurs de template (template engines)? pouvez-vous donner deux exemples?

19. Comment rendre un HTML simple dans Express ? (citez deux approches)
20. Existe-t-il une différence entre “res.send” et “return res.send” dans Express.js ?
Le mot-clé return revient de votre fonction, mettant ainsi fin à son exécution.
Cela signifie que toutes les lignes de code qui suivent ne seront pas exécutées.
Dans certaines circonstances, vous voudrez peut-être utiliser res.send puis faire autre chose.