formation.tech

Formation Node.js

Romain Bohdanowicz
Twitter : @bioub - https://github.com/bioub
http://formation.tech/

Node.js

Node.js - Introduction

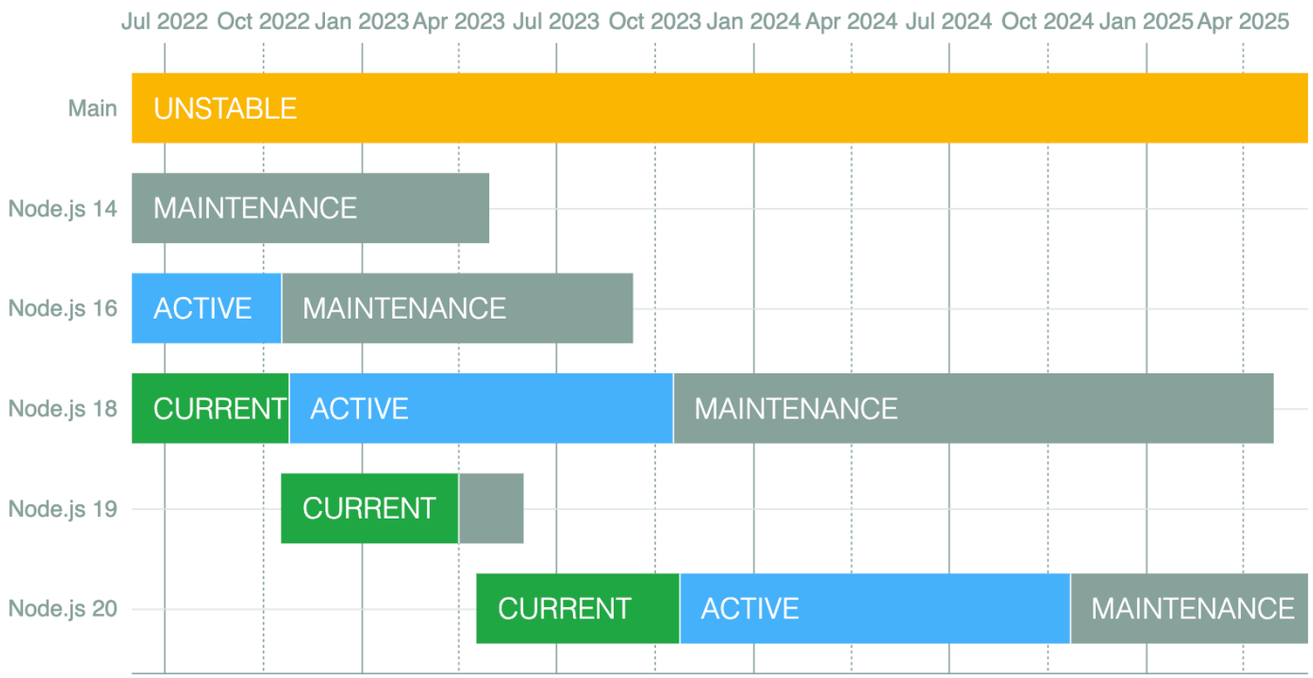
- Créé 2009 par Ryan Dahl
  A l'origine, Ryan Dahl voulait simplifier la création d'une barre d'upload.
- Projet de la OpenJS Foundation
- Un programme en ligne de commande combinant :
  - le moteur JavaScript V8 de Chrome
  - une boucle d'événement
  - une gestion bas niveau des entrées/sorties
  - des libs externes (openssl, zlib...)

Node.js - LTS

Release schedule

Release	Status	Codename	Initial Release	Active LTS Start	Maintenance Start	End-of-life
14.x	**Maintenance**	Fermium	2020-04-21	2020-10-27	2021-10-19	2023-04-30
16.x	**Active LTS**	Gallium	2021-04-20	2021-10-26	2022-10-18	2023-09-11
18.x	**Current**		2022-04-19	2022-10-25	2023-10-18	2025-04-30
19.x	**Pending**		2022-10-18	-	2023-04-01	2023-06-01
20.x	**Pending**		2023-04-18	2023-10-24	2024-10-22	2026-04-30

Dates are subject to change.



Node.js - Installation

- Windows
  Exécutables : https://nodejs.org/download/
  nvs :
  https://github.com/jasongin/nvs
- OS X
  Exécutables : https://nodejs.org/download/
  Ou via homebrew : brew install node
- Debian / Ubuntu
  sudo apt-get update
  sudo apt-get install nodejs npm
- Pensez à ajouter le répertoire de Node au Path.
- OSX / Linux
  https://github.com/nvm-sh/nvm
-

Node.js - Helloworld

- Lancement du programme
  node FILE_PATH[.js]

```
/* Un simple helloword */

/** @function helloworld */
function helloworld() {
    'use strict'; // bonne pratique
    console.log('Helloworld');
}

setInterval(helloworld, 1000);
```

```
LearningJS — node — 78×16
MacBook-Pro-de-Romain:LearningJS romain$ node Node.js/Slides/helloworld.js
Helloworld
Helloworld
Helloworld
Helloworld
Helloworld
Helloworld
Helloworld
Helloworld
Helloworld
```

Node.js - Débogage

- En ligne de commande
  `node inspect FILE_PATH[.js]`
- Avec les DevTools de Chrome
  `node --inspect-brk FILE_PATH[.js]`
  Puis sous Chrome aller à l'URL chrome://inspect
- Avec les IDEs Webstorm ou Visual Studio Code

Node.js - 2 utilisations

- Pour les programmes en ligne de commande, ex :
  - build: webpack / grunt / gulp...
  - linters: eslint / tslint / stylelint...
  - tests: mocha / jest / karma
  - serveurs web de dev: http-server / live-server...
  - ...
- Pour les programmes serveur
  - Applications traditionnelles, HTML rendu côté serveur
  - API REST
  - Serveur WebSocket
  - ...

Node.js - Pourquoi JavaScript côté serveur ?

```js
const http = require('http');

http.createServer((req, res) => {
    res.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/plain'});
    res.end('Hello, world !');
}).listen(8080);
```

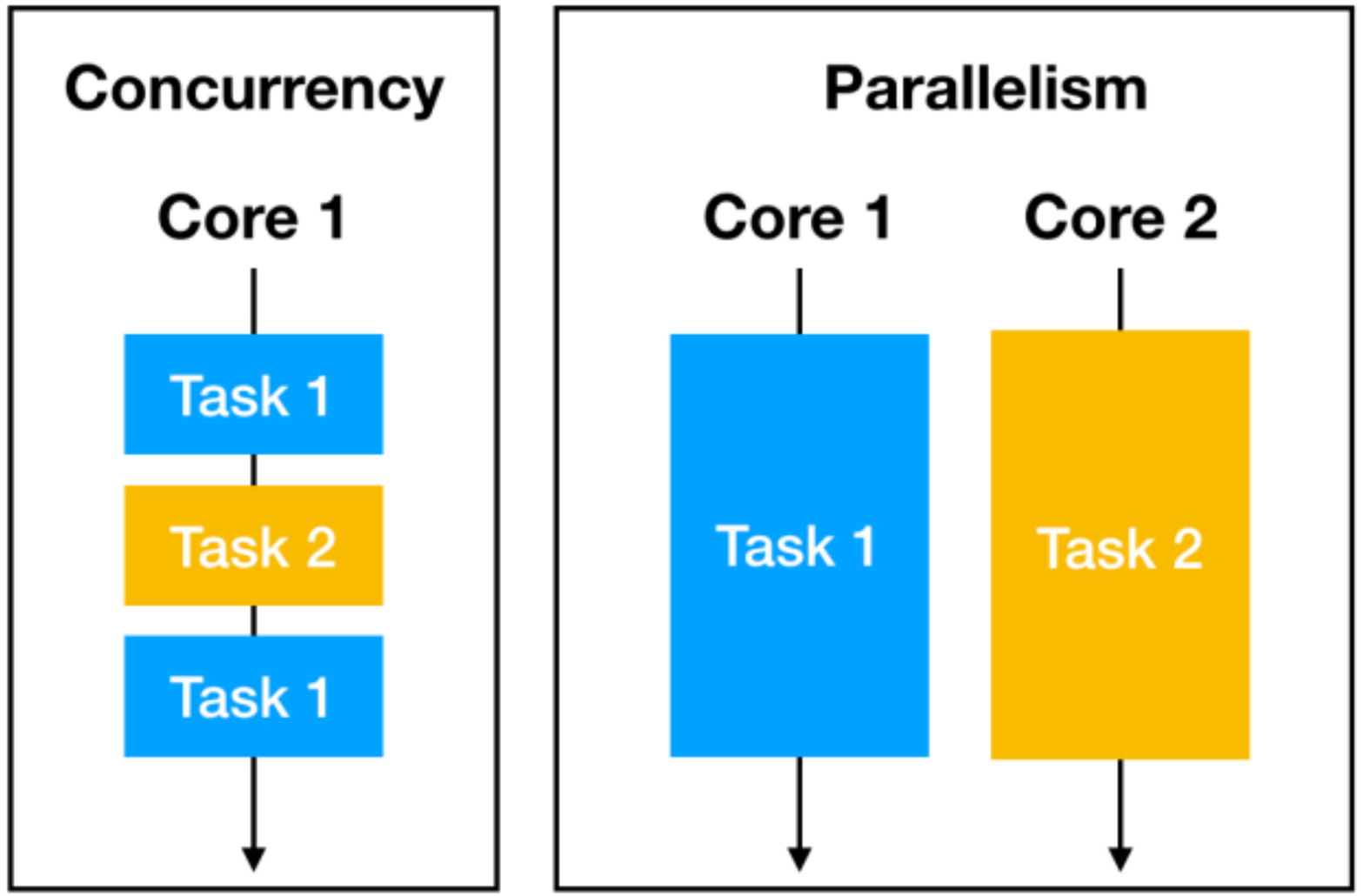
- Avantage du JavaScript côté serveur
  - Performance : le côté non-bloquant de JavaScript le rend particulièrement performant, plus besoin de gérer les problèmes inter-thread ou inter-processus
  - Réutilisation : une bibliothèque ou un composant peut être utilisé sur le client comme sur le serveur
  - Apprentissage : vous connaissez déjà JavaScript
  - Ecosystème : le nombre de bibliothèques open-source (langage le plus populaire sur GitHub)

Node.js - Event Loop

```
const http = require('http');

http.createServer((req, res) => {
    res.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/plain'});
    res.end('Hello, world !');
}).listen(8080);
```

- Node.js implémente côté C++ une boucle d'événement et une gestion non-bloquante des entrées/sorties
- Ici lorsque qu'un requête HTTP arrive sur le port 8080 la fonction de rappel passée en argument de createServer est appelée
- Il faut quelques millisecondes pour exécuter ce callback, le reste du temps JavaScript est libre de faire autre chose (exécuter des requêtes concurrentes, se connecter à une base de données, écrire dans un fichier…)

Node.js - Event Loop



Node.js - Documentation

- Livre
  https://nodejs.org/en/learn/
- Guides
  https://nodejs.org/en/docs/guides/
- API
  https://nodejs.org/api/

- 4 niveaux de "stabilité"

Stability: 0 - Deprecated. The feature may emit warnings. Backward compatibility is not guaranteed.

Stability: 1 - Experimental. The feature is not subject to semantic versioning rules. Non-backward compatible changes or removal may occur in any future release. Use of the feature is not recommended in production environments.
Experimental features are subdivided into stages:

- 1.0 - Early development. Experimental features at this stage are unfinished and subject to substantial change.
- 1.1 - Active development. Experimental features at this stage are nearing minimum viability.
- 1.2 - Release candidate. Experimental features at this stage are hopefully ready to become stable. No further breaking changes are anticipated but may still occur in response to user feedback. We encourage user testing and feedback so that we can know that this feature is ready to be marked as stable.

Stability: 2 - Stable. Compatibility with the npm ecosystem is a high priority.

Stability: 3 - Legacy. Although this feature is unlikely to be removed and is still covered by semantic versioning guarantees, it is no longer actively maintained, and other alternatives are available.

Node.js - Chapitres de la Doc API

- Assertion Testing
- Async Hooks
- Buffer
- C++ Addons
- C/C++ Addons - N-API
- Child Processes
- Cluster
- Command Line Options
- Console
- Crypto
- Debugger
- Deprecated APIs
- DNS
- Domain
- ECMAScript Modules
- Errors
- Events
- File System
- Globals
- HTTP
- HTTP/2
- HTTPS
- Inspector
- Internationalization
- Modules
- Net
- OS
- Path
- Performance Hooks
- Process
- Punycode
- Query Strings
- Readline
- REPL
- Stream
- String Decoder
- Timers
- TLS/SSL
- Trace Events
- TTY
- UDP/Datagram
- URL
- Utilities
- V8
- VM
- Worker Threads
- ZLIB

Node.js - API

- Ne sont pas (ou pas complètement) des APIs
  - C++ Addons et C/C++ Addons - N-API
    Permet de compiler du code C ou C++ et de le "binder" (le rendre accessible) au JavaScript de Node.js
  - Command Line Options
    Arguments du programme Node
  - Debugger
    Un debugger en ligne de commande
  - Deprecated APIs
    La liste des APIs dépréciés
  - ECMAScript Modules
    L'implémentation des Modules ECMAScript (ESM ou ES6 Modules)
  - Internationalization
    Comment compiler Node.js pour améliorer le support i18n
  - REPL
    Permet de lancer Node en mode interactif et de saisir du code dans la console

Node.js - API

- Les APIs dépréciés (seront supprimé à l'avenir)
  - Domain
  - Punycode
  - https://nodejs.org/dist/latest/docs/api/deprecations.html
- Les APIs expérimentaux (leur implémentation peut évoluer)
  - Async Hooks
  - Inspector (jusqu'à Node 12)
  - Trace Events

Node.js - Console

- Le module console (global) permet de logger dans la console et de réaliser des benchmarks

```
console.time('100-elements');
for (var i = 0; i < 100; i++) {
    console.log(i);
}
console.timeEnd('100-elements');
// 100-elements: 8ms
```

Node.js - Timers

- Le module Timers (global) contient les fonctions pour différer l'exécution de callbacks.

```
setTimeout(function() {
    console.log('1 fois dans 3 secondes');
}, 3000);

var intervalId = setInterval(function() {
    console.log('toutes les 2 secondes');
}, 2000);

setTimeout(function() {
    console.log('Bye bye');
    clearInterval(intervalId);
}, 15000);
```

Node.js - File System

- Le module File System (require(fs)) permet les accès aux disques, fichiers, dossiers, droits, etc…

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

try {
    var stats = fs.statSync('./dist');
}
catch(e) {
    fs.mkdirSync('./dist');
}

var fichiers = fs.readdirSync('./src');

for (var i=0; i<fichiers.length; i++) {
    var fichier = fichiers[i];
    var src = './src/' + fichier;
    var dest = './dist/' + fichier;

    var contenu = fs.readFileSync(src);
    fs.writeFileSync(dest, contenu);
}
```

Node.js - Net

- Le module net (require(net)) permet les accès réseau

```
var net = require('net');
var server = net.createServer(function(c) { //'connection' listener
    console.log('client connected');
    c.on('end', function() {
        console.log('client disconnected');
    });
    c.write('hello\r\n');
    c.pipe(c);
});
server.listen(8124, function() { //'listening' listener
    console.log('server bound');
});
```

Node.js - Serveur Net

- Un chat serveur avec Net

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

var clients = {}, cpt = 0;

var server = net.createServer(function(c) { //'connection' listener
    var me = 'c' + (++cpt);
    console.log('client connected');

    clients[me] = c;
    c.on('end', function() {
        //clients[me].end();
        delete clients[me];
    });
    c.write('Bienvenue sur le Chat !!! (telnet : taper exit pour quitter)\r\n');

    c.on('data', function(chunk) {
        for (var cid in clients) {
            if (clients.hasOwnProperty(cid)) {
                if (chunk.toString().indexOf('exit') === 0) {
                    clients[me].end();
                    delete clients[me];
                    break;
                }

                if (cid !== me) {
                    clients[cid].write(chunk.toString());
                }
            }
        }
    })

});
server.listen(8124, function() { //'listening' listener
    console.log('server bound');
});
```

Node.js - Client Net

- Un chat client avec Net

```
var net = require('net');
var readline = require('readline');

var rl = readline.createInterface({
    input: process.stdin,
    output: process.stdout
});

rl.question("Quel est ton pseudo ? ", function(pseudo) {
    console.log("Bienvenue sur le chat", pseudo);

    var client = net.connect({port: 8124}, function() { //'connect' listener
            console.log('(connecté au serveur)');
            process.stdin.on('readable', function() {
                var chunk = process.stdin.read();
                if (chunk !== null) {
                    var msg = chunk.toString();
                    msg = msg.substr(0, msg.length - 1); // on retire le \n
                    client.write(pseudo + ': ' + msg);
                }
            });
        });
    client.on('data', function(data) {
        console.log(data.toString());
        //client.end();
    });
    client.on('end', function() {
        console.log('disconnected from server');
    });

    rl.close();
});
```

Node.js - HTTP

- CreateServer
  Contrairement à d'autres technologies, l'implémentation du serveur HTTP se fait dans l'application.

- Callback
  Une fonction de rappel est associée au serveur. Elle sera appelée à chaque requête HTTP.

- Objets Request et Response
  Node.js abstrait la requête (IncomingMessage) et la réponse (ServerResponse), le callback doit créer une réponse valide avant la fin de son exécution.

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

http.createServer(function(req, res) {
    res.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/plain'});
    res.end('Hello, world !');
}).listen(8080);
```

Node.js - HTTPS

- HTTPS

  Le serveur HTTPS démarre avec une clé privée et un certificat. Les serveurs HTTP et HTTPS cohabitent dans la même application.

```
var https = require('https');
var http = require('http');
var fs = require('fs');

function serveur(req, res) {
    res.writeHead(200, {'Content-Type': 'text/plain'});
    res.end('Hello, world !');
}

var options = {
    key: fs.readFileSync('./key.pem', 'utf8'),
    cert: fs.readFileSync('./server.crt', 'utf8')
};

http.createServer(serveur).listen(80);
https.createServer(options, serveur).listen(443);
```

Node.js - Gestion des routes

- Pages vs Serveur
  Node.js possède une implémentation HTTP très bas niveau. Quand en Java ou en PHP un fichier équivaut à une URL, Node.js lui est le serveur dans son ensemble.

- Routes
  La gestion des URL se fait donc en internes, l'association entre un chemin d'accès (Méthode HTTP + URL) et du code s'appelle une route.

- Router
  L'ensemble des routes est configurée dans un composant que l'ont appelle un router.

Node.js - Gestion des routes

- Implémentation d'un router basique
  Dans l'exemple ci-dessous, on implémente un router à l'aide d'un simple switch.

```
const http = require('http');

const server = http.createServer((req, res) => {
  res.statusCode = 200;
  res.setHeader('Content-Type', 'text/plain');

  switch (req.url) {
    case '/':
      res.end('Hello World');
      break;
    case '/toto':
      res.end('Hello Toto');
      break;
    default:
      res.statusCode = 404;
      res.end('404 Not Found');
      break;
  }
});

server.listen(8080, () => {
  console.log('Server started http://localhost:8080');
});
```

Node.js - Exercice

- Créer un serveur web contenant 2 routes :
  /contacts et /contacts/123
- Sur la route /contacts retourner un tableau de contact (prenom + nom)
- Sur la route /contacts/123 retourner le contact dont l'id est 123 (utiliser la fonction find du type Array)
- Remplacer le 123 dans la route /contacts/123 pour permette de passer un id quelconque (utiliser une expression régulière ou bien la méthode substr du type String)

formation.tech

Express

Express - Framework Web

- Définition d’un framework web :
  Ensemble de composants logiciels permettant d’architecturer un projet logiciel.

- Différences par rapport à une bibliothèque :
  Le framework ne se destine pas à une tache précise (ensemble de bibliothèques)
  Le framework instaure un cadre de travail (squelettes d’application, documentation sur l’architecture…)

Express - Frameworks web connus

- Java
  Struts (2000), Spring (2003), GWT (2006), Play (2007)…
- Ruby
  Ruby on Rails (2005), Sinatra (2007)…
- Python
  Django (2005)…
- PHP
  Symfony, Zend Framework, CakePHP, CodeIgniter…

Express - Frameworks web en JS

- Clients
  AngularJS (2010), Ember.js (2011)
- Server
  Express (2009), Hapi (2012)
- Fullstack (Client + Server)
  Meteor (2012), Sails.js (2012)…

Express - Introduction

- Express
  Framework pour Node.js le plus populaire, créé en 2009, aujourd'hui en version 4.
  Permet d'architecturer plus facilement le serveur web.
  Très souvent utilisé pour construire des APIs REST.

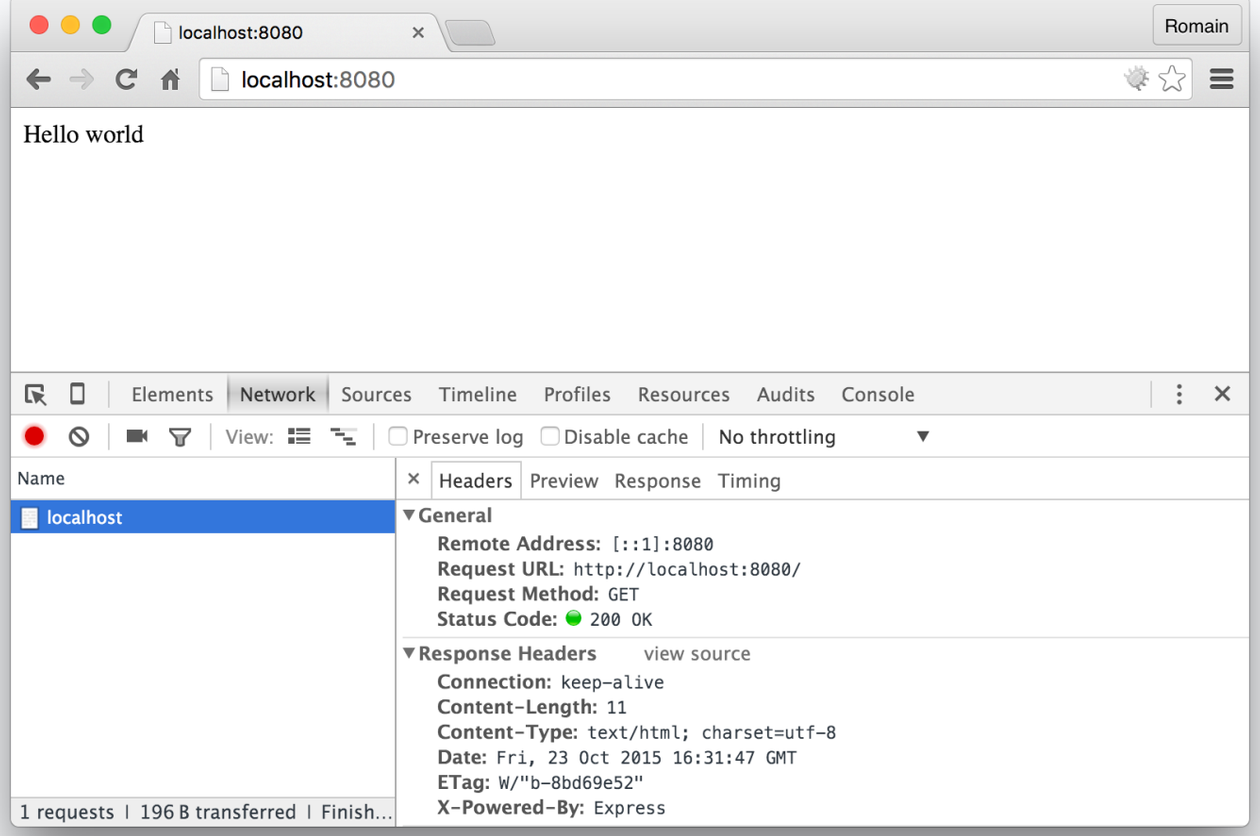
- Avantages sur le module HTTP de Node.js

  - Gestion des URLs et des méthodes HTTP
  - Approche MVC
  - Utilisation de middlewares qui permettent d'étendre le code
  - De nombreux middleware open-source existent
  - Construit comme une surcouche de HTTP, les objets Request et Response sont simplement étendus

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

Express - Helloworld

```
const express = require('express');

const app = express();

app.get('/', (req, res) => {
  res.send('Hello world');
});

app.listen(8080);

console.log("URL http://localhost:8080/");
```



Express - MVC

- Définition
  L'architecture MVC est un Design Pattern apparu en Smalltalk et très répandu dans les frameworks web

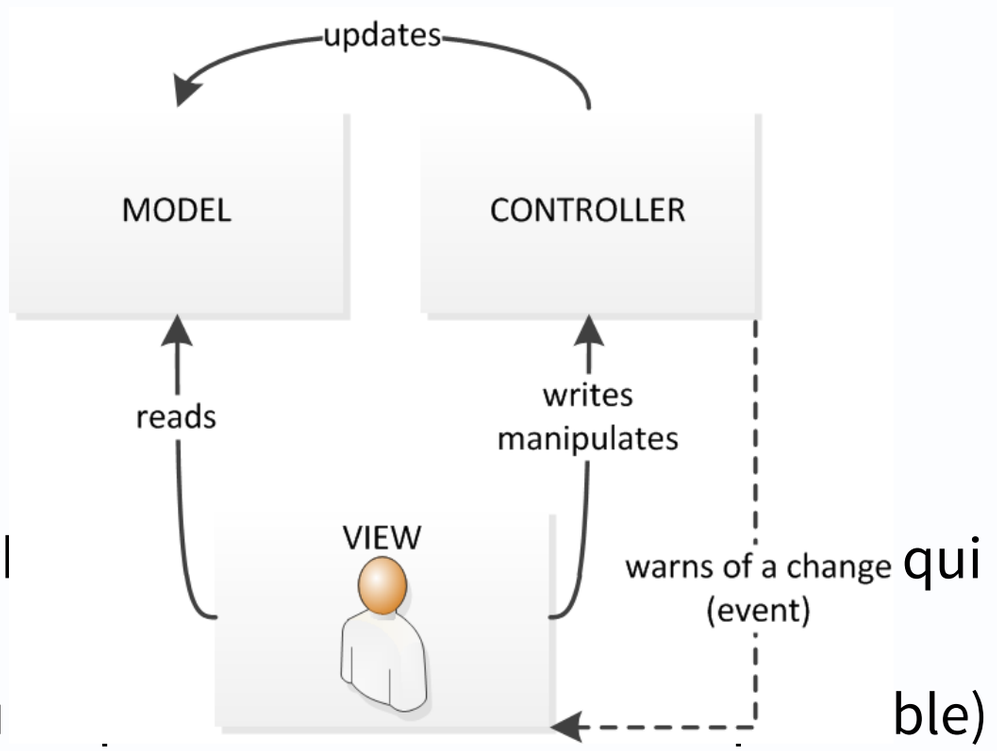
- Objectif
  L'objectif est de séparer les responsabilités de 3 types de composants : le Modèle (Model), la Vue (View), le Contrôleur (Controller)

- Documentation :
  http://martinfowler.com/eaaCatalog/modelViewController.html
  http://martinfowler.com/eaaDev/uiArchs.html
  http://fr.wikipedia.org/wiki/Modèle-vue-contrôleur

Express - MVC

- Modèle
  Données, accès aux données, validation

- Vue
  Rendu. Se limiter à :
  - affichage de variable
  - bloc conditionnels if .. else if .. else (ex : affic
  dépend d'une authentification)
  - boucles foreach (uniquement foreach, ce qu
  - appel à des fonctions de filtrage, de formatage, de rendu (parfois appelées aides de vues)



qui

ble)

- Contrôleur
  Analyse de la requête, interrogation du Modèle, transmission des données à la vue, gestion des erreurs, des redirections…

Express - Middleware

- Définition
  Un middleware est une fonction qui va s'exécuter en amont ou en aval d'une requête dans Express pour l'étendre simplement.

- Exemple
  Logs de requêtes, authentification, gestion des requêtes Cross-Domaines, support d'un moteur de templates…

- Connect
  Historiquement Express utilisait le module npm connect pour la mise en place de middleware. A partir d'Express 4, les développeurs d'Express ont développé leur propre système de middleware tout en gardant la compatibilité avec Connect.

Express - Express Generator

- Introduction
  Express fourni un générateur de squelette d'application pour démarrer rapidement ses projets web (plutôt adapté aux rendus HTML)
- Installation
  `npm install -g express-generator`
- Création du squelette d'application
  `express Helloworld`
- Installation des dépendances
  `cd Helloworld && npm install`
- Lancement de l'application
  `DEBUG=HelloworldEJS:* npm start`

Express - Express Generator

- Autres options d'installation du squelette

```
Helloworld — -bash — 106×16
MacBook-Pro-de-Romain:Helloworld romain$ express -h

  Usage: express [options] [dir]

  Options:

    -h, --help          output usage information
    -V, --version       output the version number
    -e, --ejs           add ejs engine support (defaults to jade)
        --hbs           add handlebars engine support
    -H, --hogan         add hogan.js engine support
    -c, --css <engine>  add stylesheet <engine> support (less|stylus|compass|sass) (defaults to plain css)
        --git           add .gitignore
    -f, --force         force on non-empty directory

MacBook-Pro-de-Romain:Helloworld romain$
```

- Choix du moteur de templates
  Jade, EJS, Handlebars, Hogan.js
- Choix d'un préprocesseur CSS
  CSS, Less, Stylus, Compass, Sass

Express - Express Generator

- app.js
  Configuration de l'application, objet principal

- bin/www
  Démarrage du serveur

- package.json
  Dépendances npm

- public
  Fichiers statiques (images, scripts client, css, pdf…)

- routes
  Contrôleurs, configuration des URLs

- views
  Fichiers de rendus (ici au format Jade)

```
├── app.js
├── bin
│   └── www
├── node_modules
│   ├── ...
├── package.json
├── public
│   ├── images
│   ├── javascripts
│   └── stylesheets
│       └── style.css
├── routes
│   ├── index.js
│   └── users.js
└── views
    ├── error.jade
    ├── index.jade
    └── layout.jade
```

Express - Express Generator

- bin/www
  - Dépendances
  - Définition du port (variable d'env PORT ou 3000)
  - Création du serveur
  - Démarrage du serveur
  - Listeners sur erreurs et démarrage

```
#!/usr/bin/env node

/**
 * Module dependencies.
 */

var app = require('../app');
var debug = require('debug')('Helloworld:server');
var http = require('http');

/**
 * Get port from environment and store in Express.
 */

var port = normalizePort(process.env.PORT || '3000');
app.set('port', port);

/**
 * Create HTTP server.
 */

var server = http.createServer(app);

/**
 * Listen on provided port, on all network interfaces.
 */

server.listen(port);
server.on('error', onError);
server.on('listening', onListening);

// ...
```

Express - Express Generator

- app.js
  - Dépendances
  - Chargement des routes
  - Création de l'objet app
  - Définition du moteur de templates
  - Définition des middlewares à appeler avant le contrôleur
  - Définition des contrôleurs sur un préfixe d'URL
  - Middleware pour les erreurs 404
  - Middleware pour afficher les erreurs (avec env de dev et de prod)

```
var express = require('express');
var logger = require('morgan');
var cookieParser = require('cookie-parser');
var bodyParser = require('body-parser');

var routes = require('./routes/index');
var users = require('./routes/users');

var app = express();

// view engine setup
app.set('views', path.join(__dirname, 'views'));
app.set('view engine', 'jade');

app.use(logger('dev'));
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));
app.use(cookieParser());
app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')));

app.use('/', routes);
app.use('/users', users);

// catch 404 and forward to error handler
app.use(function(req, res, next) {
  var err = new Error('Not Found');
  err.status = 404;
  next(err);
});

// error handlers
// ...
```

Express - Express Generator

- routes/index.js
  - Dépendances
  - Association d’un contrôleur à la l’URL GET /
  - Appel de la vues en transmettant la variable title (contenu 'Express')

```
var express = require('express');
var router = express.Router();

/* GET home page. */
router.get('/', function(req, res, next)
{
  res.render('index', { title:
'Express' });
});

module.exports = router;
```

Express - Express Generator

- views/index.jade
  - Jade : Syntaxe très concise, l'indentation fait l'imbrication des balises, parenthèses pour les attributs
  - Héritage du layout
  - Remplacement du block content du layout par celui de la vue (inspiré de Django Template Engine, Twig…)
  - Création de la balise h1 ayant comme contenu la variable title
  - Création de la balise p qui concatène Welcome to et la variable title

```
// views/index.jade
extends layout

block content
  h1= title
  p Welcome to #{title}
```

```
// views/layout.jade
doctype html
html
  head
    title= title
    link(rel='stylesheet', href='/stylesheets/style.css')
  body
    block content
```

Express - Express Generator

- views/index.ejs
  - Syntaxe plus simple que Jade proche de PHP, ASP, JSP
  - `<%= title %>` : écriture de la variable title

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title><%= title %></title>
    <link rel='stylesheet' href='/stylesheets/style.css' />
  </head>
  <body>
    <h1><%= title %></h1>
    <p>Welcome to <%= title %></p>
  </body>
</html>
```

Express - Routeur

- Réponse à toutes les méthodes HTTP

```
router.all('/api/*', requireAuthentication);
```

- Réponse aux requêtes sur certaines méthodes HTTP
  Méthodes HTTP : get, post, put, head, delete, options, trace, copy, lock, mkcol, move, purge, propfind, proppatch, unlock, report, mkactivity, checkout, merge, m-search, notify, subscribe, unsubscribe, patch, search, connect

```
router.get('/', function(req, res){
    res.send('hello world');
});
```

- Avec une RegExp

```
router.get(/^\/commits\/(\w+)(?:\.\.(\w+))?$/, function(req, res){
    var from = req.params[0];
    var to = req.params[1] || 'HEAD';
    res.send('commit range ' + from + '..' + to);
});
```

Express - Routeur

- Route avec paramètres nommés

```
router.get('/:id', function(req, res, next) {
    var id = req.params.id;

    if (!model[id-1]) {
        return next();
    }

    res.json({
        data: model[id-1]
    });
});
```

- Ne pas confondre avec la query string
  Ex : /contacts?page=1&limit=100

```
// GET /search?q=tobi+ferret
req.query.q
// => "tobi ferret"
```

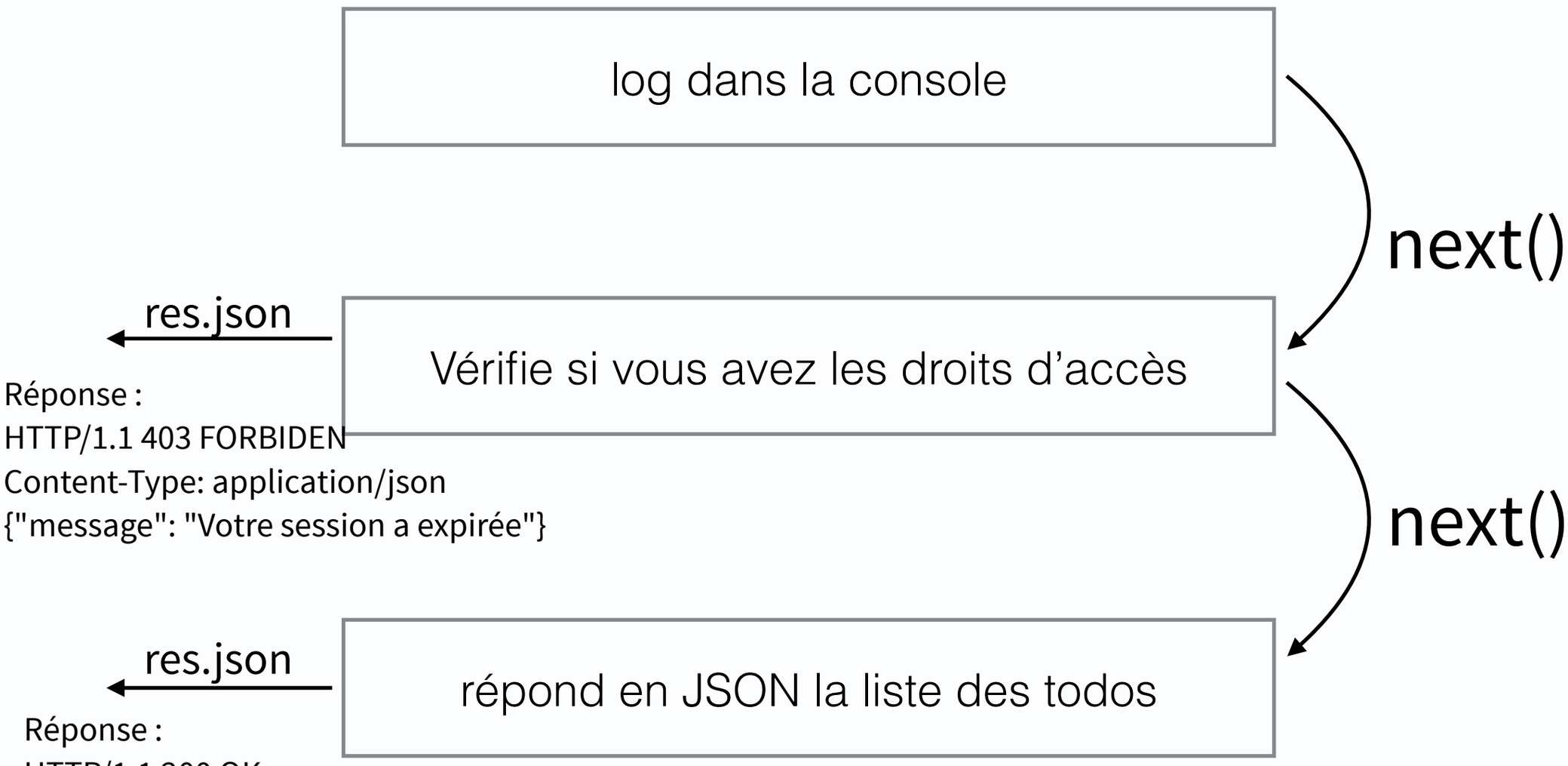
Express - Middleware

- Middleware
  Fonction qui s'exécute en amont ou en aval d'un contrôleur
- Exemple
  Ajoute les entêtes à la réponse HTTP permettant d'autoriser les requêtes Cross-Domain

```
router.use(function(req, res, next) {
    res.setHeader('Access-Control-Allow-Origin', '*');
    res.setHeader('Access-Control-Allow-Headers', 'X-Requested-With');
    next();
});
```

Express - Middleware

GET /api/todos HTTP/1.1



Express - Middleware

log dans la console

next()

cors : vérifie que le serveur accepte les requêtes cross-origin

next()

authenticate (entête Authorization)

res.json

Réponse :
HTTP/1.1 401 Unauthorized
Content-Type: application/json
{"message": "Votre session a expirée"}

next()

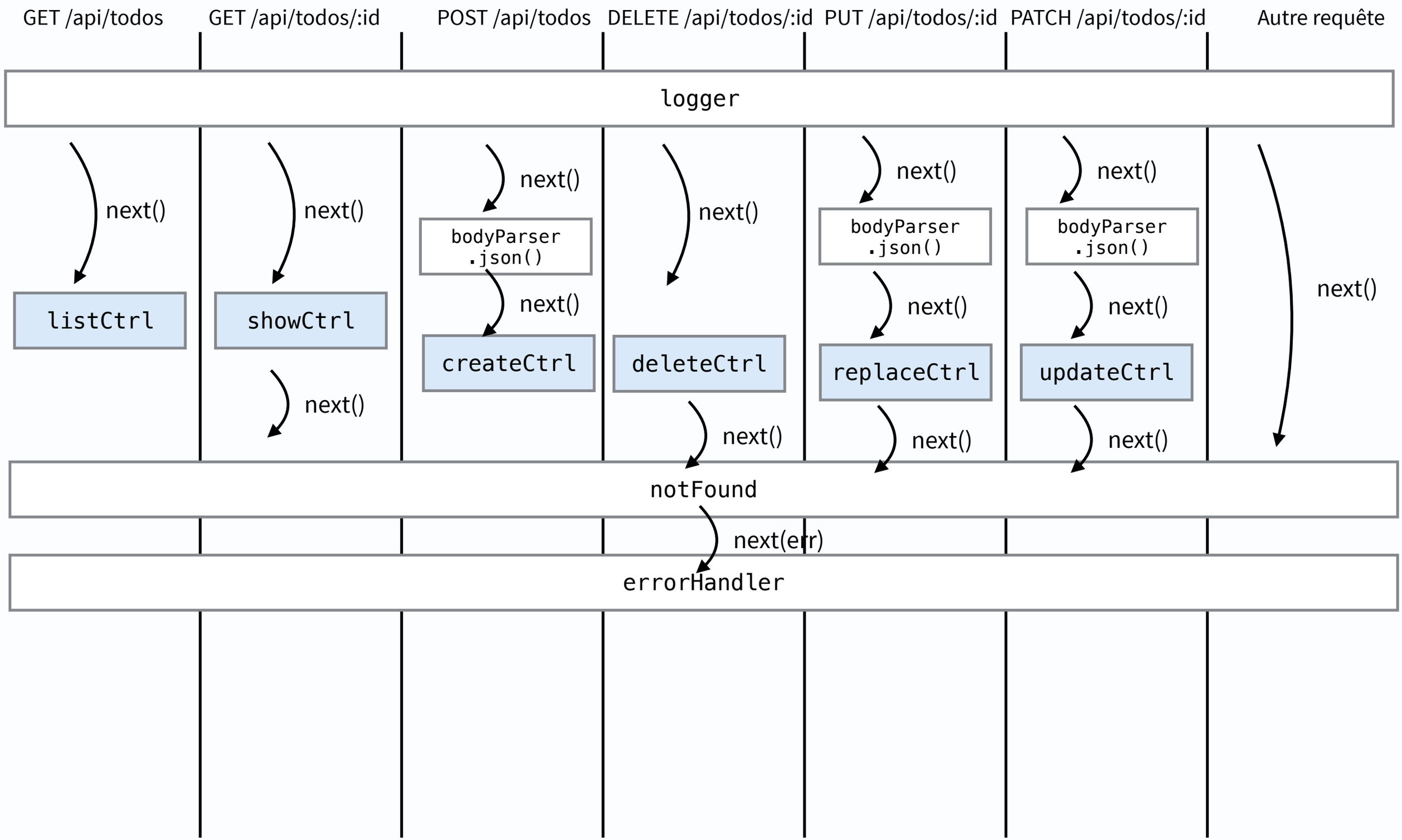
stocker la todo, répond en JSON la todo avec son id généré

res.json

Réponse :
HTTP/1.1 201 CREATED
Content-Type: application/json
{"title": "ABC", "completed": true, id: 17}

POST /api/todos HTTP/1.1
{"title": "ABC", "completed": true}

Express - Middleware



Express - Middleware

- 3 middlewares
    1. Router qui contient toutes les URLs préfixées par /users
    2. Middleware appelé si l'un des contrôleurs ou middlewares précédents appelle next(), permet de gérer simplement les erreurs 404
    3. Middleware appelé si l'un des contrôleurs ou middlewares précédents appelle next(err) ou les erreurs non-interceptées

```
app.use('/users', users);

app.use(function(req, res, next) {
  var err = new Error('Not Found');
  err.status = 404;
  next(err);
});

app.use(function(err, req, res, next) {
  res.status(err.status || 500);
  res.render('error', {
    message: err.message,
    error: err
  });
});
```

Express - Middleware

- Request

  L'objet Request hérite de IncomingMessage du module HTTP

- Middleware body-parser

  Le middleware body-parser ajouter la propriété body à l'objet request avec le contenu du corps de requête parsé

```
var express = require('express');
var bodyParser = require('body-parser');

var app = express();
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));

app.get('/', function(req, res) {
    var html  = '<form method="post">';
        html += '  <p>Prénom : <input name="prenom"></p>';
        html += '  <p>Nom : <input name="nom"></p>';
        html += '  <p><button type="submit">Valider</button></p>';
        html += '</form>';

    res.send(html);
})

app.post('/', function(req, res) {
    // Prénom : Romain, nom : Bohdanowicz
    res.send(`Prénom : ${req.body.prenom}, nom : ${req.body.nom}`);
})

app.listen(3000);
```

Express - Middleware

- Middleware multer

  Le middleware multer ajouter la propriété file ou files (upload multiple) à l'objet request et contient des informations sur le fichier uploadé.

```
var express = require('express');
var multer  = require('multer');

var app = express();
var upload = multer({ dest: 'uploads/' });

app.get('/', function(req, res) {
    var html  = '<form method="post" enctype="multipart/form-data">';
        html += '  <p>Fichier : <input type="file" name="fichier"></p>';
        html += '  <p><button type="submit">Valider</button></p>';
        html += '</form>';

    res.send(html);
});

app.post('/', upload.single('fichier'), function(req, res){
    console.log(req.file);
    res.status(204).end();
});

app.listen(3000);
```

```
{ fieldname: 'fichier',
  originalname: '2010_Q3.pdf',
  encoding: '7bit',
  mimetype: 'application/pdf',
  destination: 'uploads/',
  filename: '799e08c05ef96ac6ec6ac5b714941161',
  path: 'uploads/799e08c05ef96ac6ec6ac5b714941161',
  size: 80108 }
```

Express - JSON

- JSON
  L'objet Response contient une méthode json qui sérialise un objet et renvoie les bons entêtes HTTP. Associés au méthodes de l'objet Request et aux middleware body-parser et cors, Express est le framework idéal pour la mise en place d'un API REST qui communique en JSON.

```
var app = express();
app.use(cors({ allowedHeaders: 'X-Requested-With' }));
app.use(bodyParser.json());
app.use(bodyParser.urlencoded({ extended: false }));

app.use('/api/v1/contacts', apiContacts);

app.listen(80);
```

Express - API REST

```
var express = require('express');
var contacts = require('../model/contacts').slice(0);

var api = express.Router();

api.get('/', function(req, res) {
    res.json({contacts});
});

api.get('/:id', function(req, res, next) {
    var id = parseInt(req.params.id);
    var contact = contacts.find(elt => elt.id === id);

    if (!contact) return next();

    res.json({contact});
});

api.post('/', function(req, res, next) {
    var contact = req.body;

    contact.id = contacts[contacts.length-1].id + 1;
    contacts.push(contact);

    res.status(201);
    res.json(contact);
});

module.exports = api;
```

Express - Designer un API REST

- Guide inspiré de Google, Facebook, Twitter, GitHub…
  http://blog.octo.com/designer-une-api-rest/
- Guide inspiré par Heroku
  https://github.com/interagent/http-api-design
- Richardson Maturity Model
  https://martinfowler.com/articles/richardsonMaturityModel.html

Express - Exercice

- Créer un API RESTful avec Express permettant d'interagir avec un tableau de contacts en JSON
- 5 routes :
  - GET /api/contacts - Lister les contacts
  - GET /api/contacts/:id - Afficher un contact
  - POST /api/contacts - Ajouter un contact
  - PUT /api/contacts/:id - Modifier un contact
  - DELETE /api/contacts/:id - Supprimer un contact

NoSQL

NoSQL - Introduction

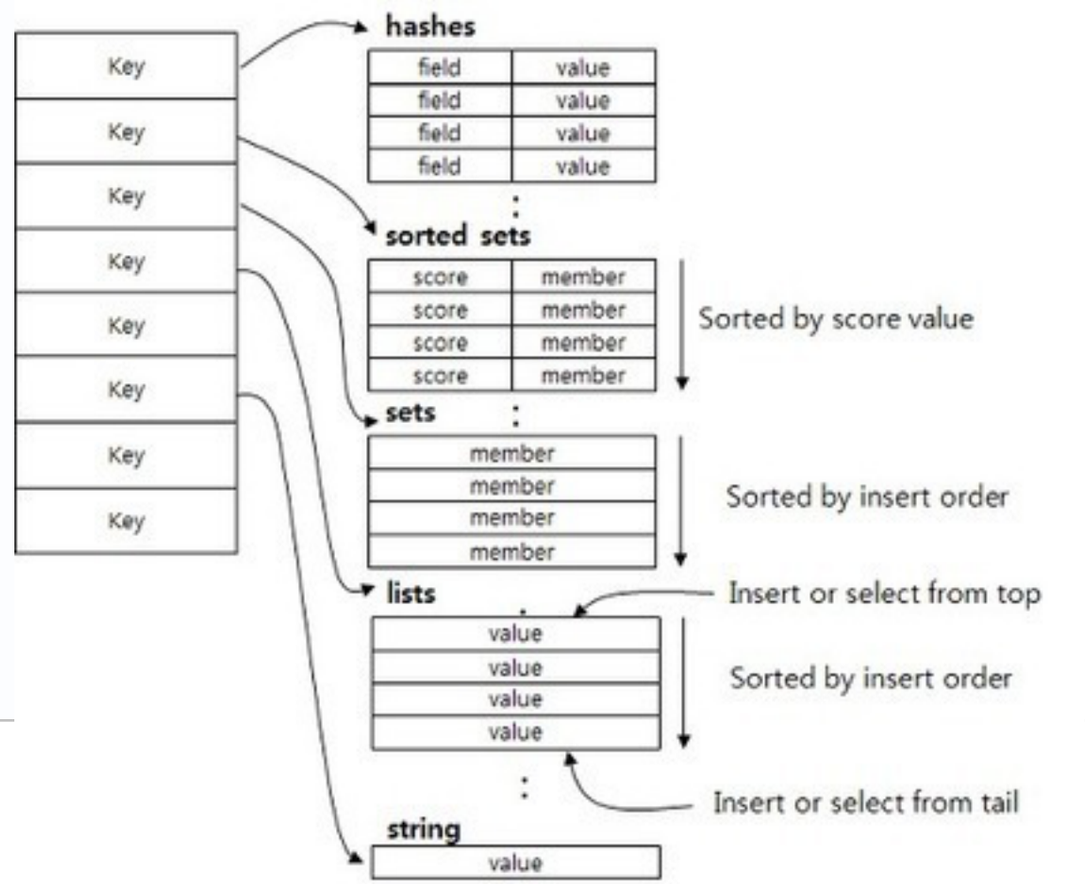
- NoSQL
  Not Only SQL, le nom qu'on donne au mouvement depuis quelques années de ne pas tout stocker sous la forme de base de données relationnelles (MySQL, SQLite, PostgreSQL, Oracle, SQL Server…).
  A l'origine en 2009, le nom donné à un meetup à San Francisco.
  Parfois appelé « NoRel » (« not only relational ») pour ne pas prêter à confusion.

- Intérêts
  Performance, scalabilité, haute-disponibilité

- Catégories
  - Clé / valeur (Redis / Memcached…)
  - Orienté Colonne (HBase / Cassandra…)
  - Orienté Document (MongoDB / CouchDB…)
  - Orienté Graphe (Neo4j)
  - …

NoSQL - Clé / valeur

- Exemple Redis




```
const redis = require("redis");
const client = redis.createClient();

client.on("error", function(error) {
  console.error(error);
});

client.set("key", "value", redis.print);
client.get("key", redis.print);
```

NoSQL - Orienté Colonne

- Exemple Cassandra

```
const cassandra = require('cassandra-driver');

const client = new cassandra.Client({
  contactPoints: ['h1', 'h2'],
  localDataCenter: 'datacenter1',
  keyspace: 'ks1'
});

const query = 'SELECT name, email FROM users WHERE key = ?';

client.execute(query, [ 'someone' ])
  .then(result => console.log('User with email %s', result.rows[0].email));
```

	A	B	C	D	E
1	foo	bar	hello		
2		Tom			
3			java	scala	cobol

Organisation d'une table dans une BDD relationnelle

1	A foo	B bar	C hello
2	B Tom		
3	C java	D scala	E cobol

Organisation d'une table dans une BDD orientée colonnes

NoSQL - Orienté Document

- Exemple CouchDB

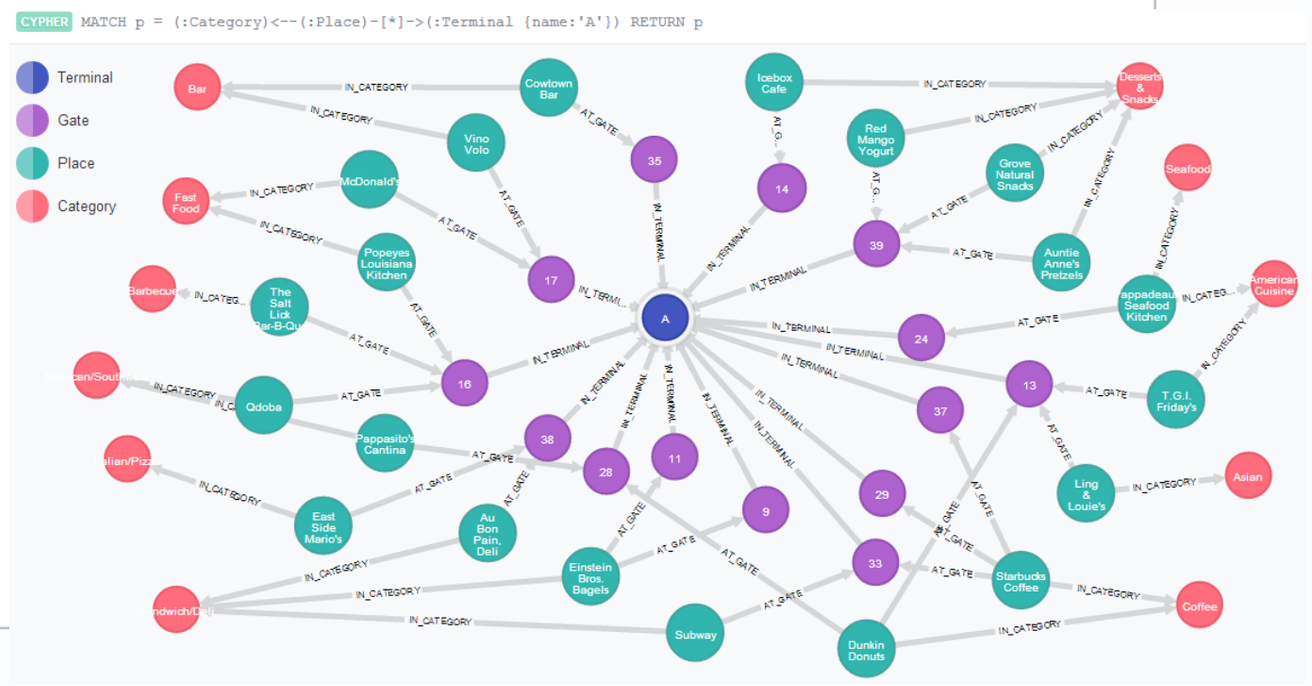
```
const cradle = require('cradle');
const db = new(cradle.Connection)().database('starwars');

db.get('vader', function (err, doc) {
    doc.name; // 'Darth Vader'
    assert.equal(doc.force, 'dark');
});

db.save('skywalker', {
    force: 'light',
    name: 'Luke Skywalker'
}, function (err, res) {
    if (err) {
        // Handle error
    } else {
        // Handle success
    }
});
```

```
db.users.insert (      ← collection
   {
     name: "sue",      ← field: value
     age: 26,          ← field: value
     status: "A"       ← field: value
   }                                    } document
)
```

NoSQL - Orienté Graphe

- Exemple neo4j

```
const neo4j = require('neo4j-driver')

const driver = neo4j.driver(uri, neo4j.auth.basic(user, password))
const session = driver.session()
const personName = 'Alice'

try {
  const result = await session.run(
    'CREATE (a:Person {name: $name}) RETURN a',
    { name: personName }
  )

  const singleRecord = result.records[0]
  const node = singleRecord.get(0)

  console.log(node.properties.name)
} finally {
  await session.close()
}

// on application exit:
await driver.close()
```



NoSQL - MongoDB

- MongoDB
  Base de données écrite en C++, inclus le moteur JS SpiderMonkey de Mozilla ou Node.js (donc V8)

- Document
  MongoDB permet de manipuler des objets structurés au format BSON (JSON binaire). Les données prennent la forme de documents enregistrés eux-mêmes dans des collections.

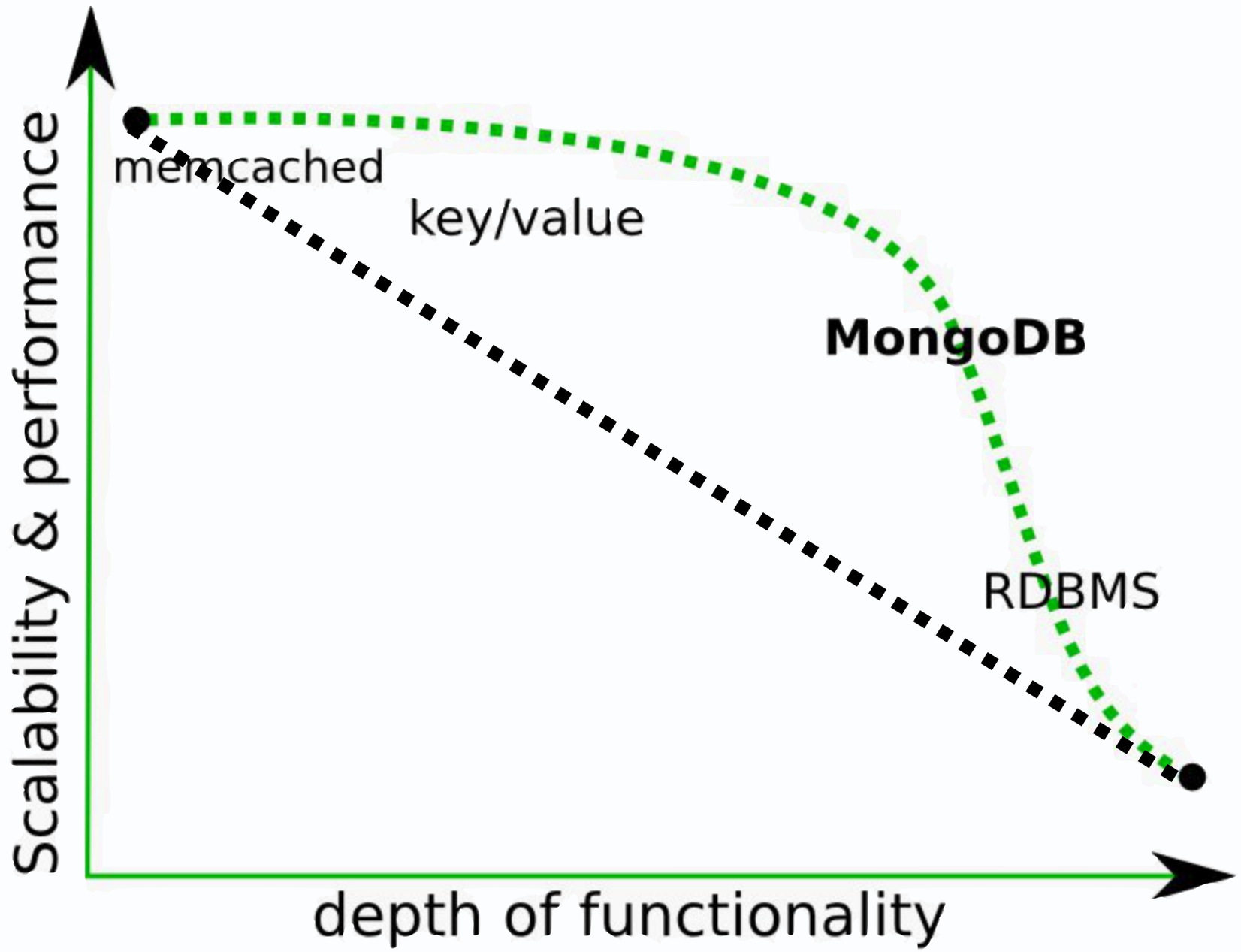
- Accès aux données
  L’accès aux données se fait via un protocole réseau, les requêtes sont décrites sous forme d’objet JavaScript

- Absence de Schéma
  Contrairement à un SGBDR, les documents stockés dans une collection peuvent avoir des formats complètement différents. Les données peuvent également être imbriquées.

NoSQL - MongoDB

- Installation
  - Windows
    https://www.mongodb.com/
    https://www.mongodb.org/dl/win32
  - Mac
    https://www.mongodb.com/
    `brew install mongo`

NoSQL - MongoDB



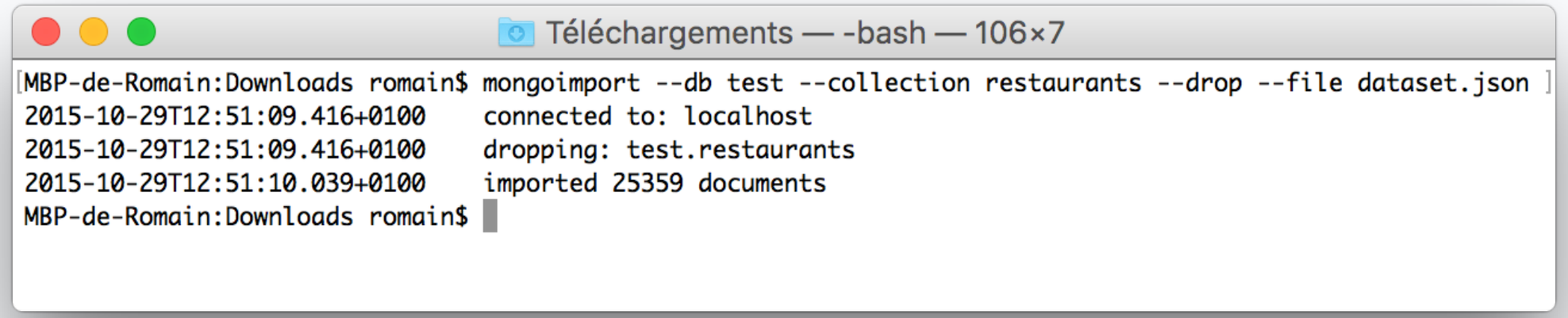
NoSQL - MongoDB

- Parallèle avec un SGBDR

MongoDB	SGBDR
Base de données	Base de données
Collection	Table
Document	Enregistrement
Pas de schéma	Schéma
API JavaScript (Objet JS)	SQL

NoSQL - MongoDB

- Jeu de données d'exemple fourni par Mongo
  https://raw.githubusercontent.com/OpenKitten/Mongo-Assets/master/primer-dataset.json
- Importer un jeu de données (via Database Tools
  https://www.mongodb.com/try/download/database-tools)
  `mongoimport --collection restaurants --file ~/downloads/primer-dataset.json`



NoSQL - MongoDB

- MongoShell
  Mongo livre un programme client en ligne de commande pour accéder à la base.

```
romain — mongo — 91×17
MBP-de-Romain:~ romain$ mongo
MongoDB shell version: 3.0.7
connecting to: test
> use address_book
switched to db address_book
> db.contact.find()
{ "_id" : ObjectId("562d4e878561c01ec2e43cfb"), "prenom" : "Steve", "nom" : "Jobs" }
{ "_id" : ObjectId("562d4e918561c01ec2e43cfc"), "prenom" : "Bill", "nom" : "Gates" }
{ "_id" : ObjectId("562d4eab8561c01ec2e43cfd"), "prenom" : "Mark", "nom" : "Zuckerberg" }
> db.contact.insert({prenom: 'Steve', nom: 'Ballmer'})
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
> db.contact.find({prenom: 'Steve'})
{ "_id" : ObjectId("562d4e878561c01ec2e43cfb"), "prenom" : "Steve", "nom" : "Jobs" }
{ "_id" : ObjectId("562d4ee1321ac0f47f03ce9d"), "prenom" : "Steve", "nom" : "Ballmer" }
>
```

NoSQL - MongoDB

- Principales Commandes MongoShell

Shell Helpers	JavaScript Equivalents
show dbs, show databases	db.adminCommand('listDatabases')
use <db>	db = db.getSiblingDB('<db>')
show collections	db.getCollectionNames()
show users	db.getUsers()
show roles	db.getRoles({showBuiltinRoles: true})
show log <logname>	db.adminCommand({ 'getLog' : '<logname>' })
show logs	db.adminCommand({ 'getLog' : '*' })

it	cursor = db.collection.find()
	if (cursor.hasNext()){
	cursor.next();
	}

NoSQL - MongoDB

- MongoClient
  API officiel fourni MongoDB pour accéder aux données sous Node.js

- Installation
  `npm install mongodb --save`

- Insertion

```
var MongoClient = require('mongodb').MongoClient;

var url = 'mongodb://localhost:27017/addressbook';

MongoClient.connect(url, function(err, db) {

    if (err) {
        console.log('Erreur : ' + err);
        return;
    }
    var cursor = db.collection('contacts').insert({prenom: 'Romain', nom: 'Bohdanowicz'},
function(err, result) {
        if (err) {
            console.log('Erreur : ' + err);
            return;
        }

        console.log('Le contact a bien été inséré');
    });
});
```

NoSQL - MongoDB

- Modification

```
var cursor = db.collection('contacts').update({nom: 'Bohdanowicz'}, {prenom: 'ROMAIN', nom:
'BOHDANOWICZ'}, {upsert:true}, function(err, result) {
    if (err) {
        console.log('Erreur : ' + err);
        return;
    }

    console.log('Le contact a bien été mis à jour');
});
```

- Suppression

```
var cursor = db.collection('contacts').removeOne({nom: 'BOHDANOWICZ'}, function(err,
result) {
    if (err) {
        console.log('Erreur : ' + err);
        return;
    }

    console.log('Le contact a bien été supprimé');
});
```

NoSQL - MongoDB

- Recherche

```
var MongoClient = require('mongodb').MongoClient;

var url = 'mongodb://localhost:27017/addressbook';

MongoClient.connect(url, function(err, db) {

    if (err) {
        console.log('Erreur : ' + err);
        return;
    }
    var cursor = db.collection('contacts').find( );
    cursor.toArray(function(err, contacts) {
        console.log(contacts);
        db.close();
    });
});
```

NoSQL - MongoDB

- Recherche multi-critères
  Exemple : Restaurants de Brooklyn, ET dont la cuisine est française OU italienne ET dont l'une des notes est supérieur à 40

```
var MongoClient = require('mongodb').MongoClient;

var url = 'mongodb://localhost:27017/test';

MongoClient.connect(url, function(err, db) {

    if (err) {
        console.log('Erreur : ' + err);
        return;
    }
    var cursor = db.collection('restaurants').find({
        borough: 'Brooklyn',
        $or: [
            { "cuisine": "Italian" },
            { "cuisine": "French" } ],
        'grades.score': { $gt: 40 }
    });
    cursor.toArray(function(err, restaurants) {
        restaurants.forEach(function(r) {
            console.log(`Nom : ${r.name}, cuisine : ${r.cuisine}, adresse : ${r.address.building} $
{r.address.street}`);
        });
        db.close();
    });
});
```

```
MongoClient — -bash — 70×9
MBP-de-Romain:MongoClient romain$ node multicriteres.js
Nom : Doc Wine Bar, cuisine : Italian, adresse : 83 North    7 Street
Nom : Le Gamin, cuisine : French, adresse : 556 Vanderbilt Avenue
Nom : Peperoncino, cuisine : Italian, adresse : 72 5 Avenue
Nom : Patrizia'S, cuisine : Italian, adresse : 35 Broadway
Nom : Tutta Pasta, cuisine : Italian, adresse : 160 7 Avenue
Nom : Anella, cuisine : Italian, adresse : 222 Franklin Street
Nom : Joe'S Pizza, cuisine : Italian, adresse : 349 5 Avenue
MBP-de-Romain:MongoClient romain$
```

NoSQL - MongoDB

- Mongoose
  ODM : Object Document Mapping, permet de communiquer avec Mongo avec des objets Entités

- Installation
  `npm install mongoose --save`

- Schema
  Mongo permet l'absence de schéma, ce qui est peu recommandable dans une utilisation sous la forme d'entité. Mongoose réintroduit ce concept.

NoSQL - MongoDB

- Création d'un Schéma

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

var contactSchema = mongoose.Schema({
    firstName: String,
    lastName: String,
})

var Contact = mongoose.model('contact', contactSchema);
```

```
mongoose.connect('mongodb://localhost/addressbook');
var db = mongoose.connection;
db.on('error', console.error.bind(console, 'connection error:'));
db.once('open', function (callback) {
    var contacts = Contact.find(function (err, contacts) {
        if (err) return console.error(err);
        reply({data: contacts});
    });

});
```

NoSQL - Exercice

- Créer un Model contact avec prenom, nom, email et téléphone
- Utiliser Mongoose pour remplacer le tableau dans l'API REST créé précédemment
- Ajouter des validateurs sur le prenom et nom (champs obligatoire)
- Optionnel : Créer un model Société et lier les Model Société et Contact

formation.tech

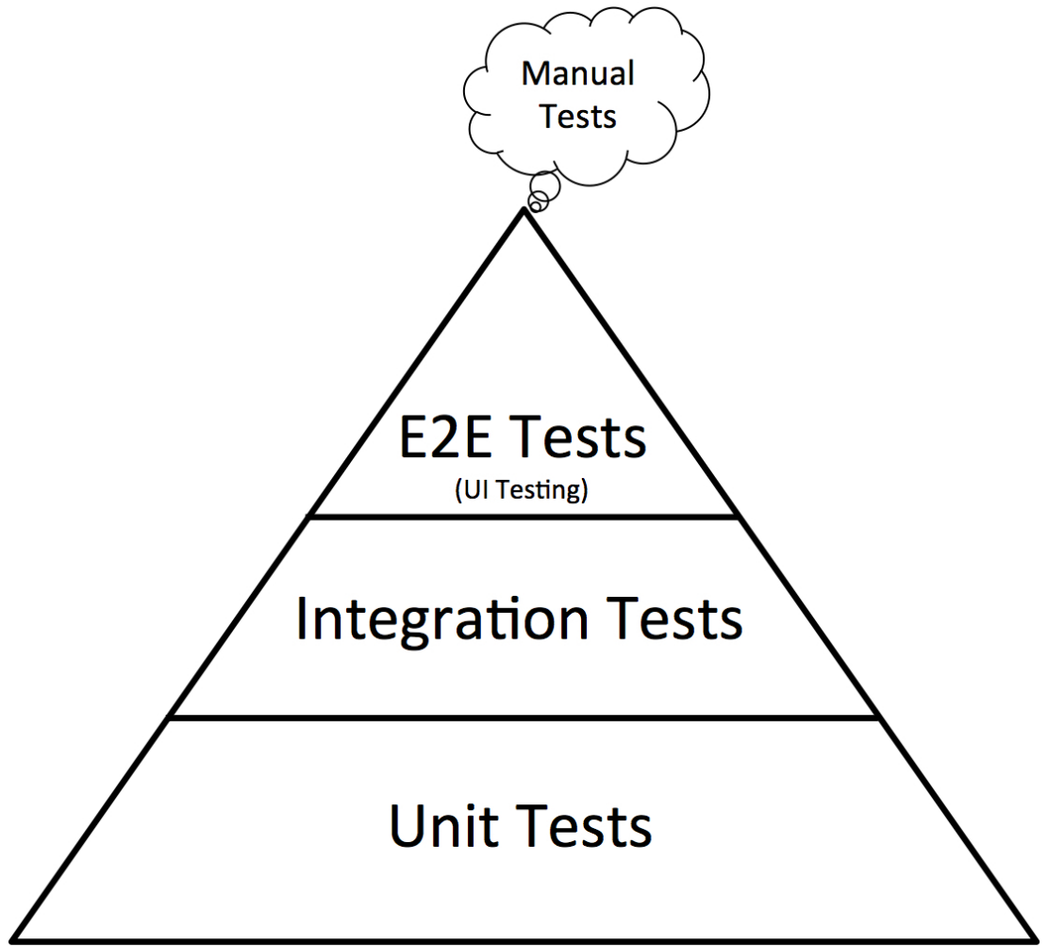
Tests Automatisés

Tests automatisés - Introduction

- Vérification manuelle
  - Ecrire une recette de tests et demander à une personne de la rejouer à des étapes clés (nouvelle version)
  - Ecrire le test sous la forme de code, et vérifier visuellement que les résultats attendus soit les bons
- Tests automatisés
  - Le test est codé, la vérification se fait dans un rapport
- Historique
  - sUnit en 1994 (SmallTalk), JUnit en 1997 (Java)
  - Les frameworks s'inspirant de jUnit sont catégorisés xUnit (PHPUnit, CUnit…)

Tests automatisés - Pyramide des Tests

- Types de tests
  - **Unitaire** : tests des méthodes d'une classe
  - **Intégration** : teste l'intégration entre plusieurs classes
  - **Fonctionnels** : teste l'application du point de vue du client (HTTP dans le cas du web)
  - **End-to-End (E2E)** : teste l'application dans le client (y compris JavaScript, CSS…)



Tests automatisés - Karma

- Lanceur de test
  Permet de lancer vos tests simultanément dans Chrome, Firefox, Internet Explorer...

- Installation
  npm install -g karma-cli
  npm install karma —save-dev

- Configuration du projet
  karma init

```
Air-de-Romain:Jasmine romain$ karma init

Which testing framework do you want to use ?
Press tab to list possible options. Enter to move to the next question.
> jasmine

Do you want to use Require.js ?
This will add Require.js plugin.
Press tab to list possible options. Enter to move to the next question.
> no

Do you want to capture any browsers automatically ?
Press tab to list possible options. Enter empty string to move to the next question.
> Chrome
> Safari
>

What is the location of your source and test files ?
You can use glob patterns, eg. "js/*.js" or "test/**/*Spec.js".
Enter empty string to move to the next question.
>
```

- Lancement des tests
  karma start

```
Air-de-Romain:Jasmine romain$ karma start
02 09 2015 21:30:11.510:INFO [karma]: Karma v0.13.9 server started at http://localhost:9876/
02 09 2015 21:30:11.518:INFO [launcher]: Starting browser Chrome
02 09 2015 21:30:11.526:INFO [launcher]: Starting browser Safari
02 09 2015 21:30:12.723:INFO [Safari 8.0.7 (Mac OS X 10.10.4)]: Connected on socket HE38slHTBKXL5t5yAAAA with id 54715269
Safari 8.0.7 (Mac OS X 10.10.4): Executed 1 of 1 SUCCESS (0.038 secs / 0.003 secs)
Safari 8.0.7 (Mac OS X 10.10.4): Executed 1 of 1 SUCCESS (0.038 secs / 0.003 secs)
Chrome 45.0.2454 (Mac OS X 10.10.4): Executed 1 of 1 SUCCESS (0.04 secs / 0.008 secs)
TOTAL: 2 SUCCESS
```

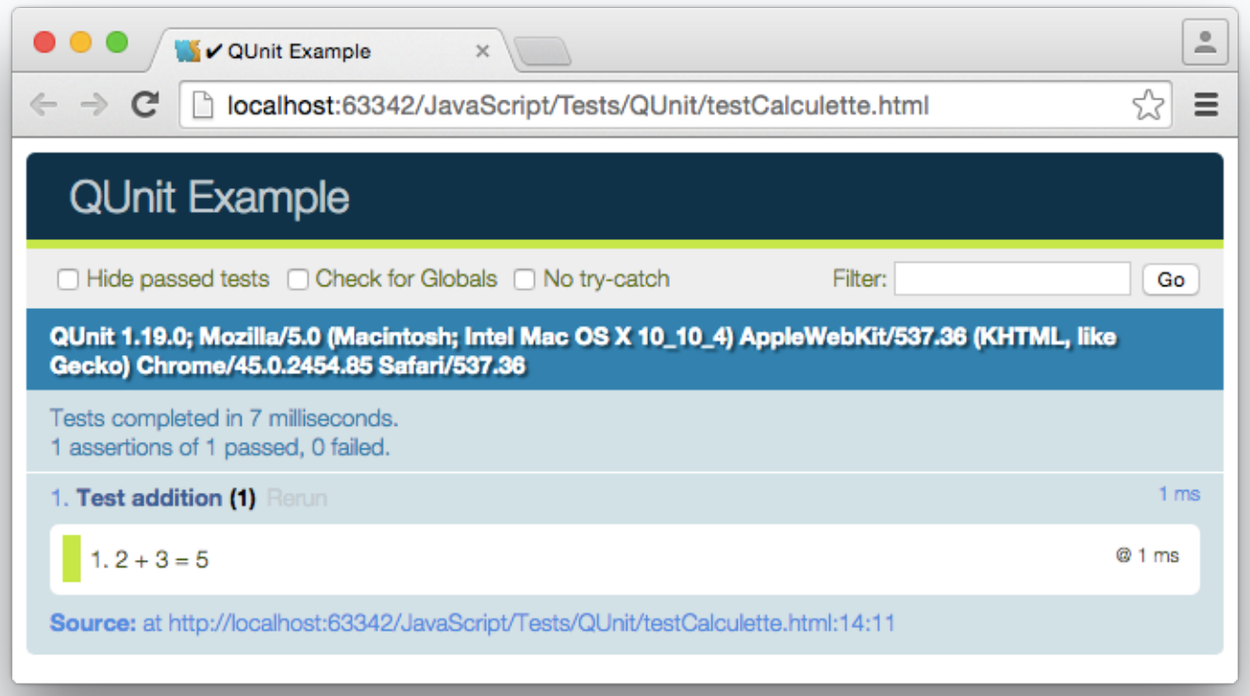
Tests automatisés - QUnit

- Créé en 2008 par les développeurs de jQuery
- Type xUnit (JUnit, PHPUnit…) : basés sur des assertions
- Plutôt destiné à du code client
- Installation
  npm install --save-dev qunitjs
  bower install --save-dev qunit
- Lancement des tests
  Ouverture du fichier .html
  grunt-contrib-qunit
  karma-qunit

Tests automatisés - QUnit

```html
<!-- runner.html -->
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>QUnit Example</title>
    <link rel="stylesheet" href="node_modules/qunitjs/qunit/qunit.css">
</head>
<body>
<div id="qunit"></div>
<div id="qunit-fixture"></div>
<script src="calculette.js"></script>
<script src="node_modules/qunitjs/qunit/qunit.js"></script>
<script src="calculette-test.js"></script>
</body>
</html>
```

```javascript
// calculette-test.js
QUnit.test("Test addition", function(assert) {
    assert.equal(calculette.ajouter(2, 3), 5, "2 + 3 = 5");
});
```

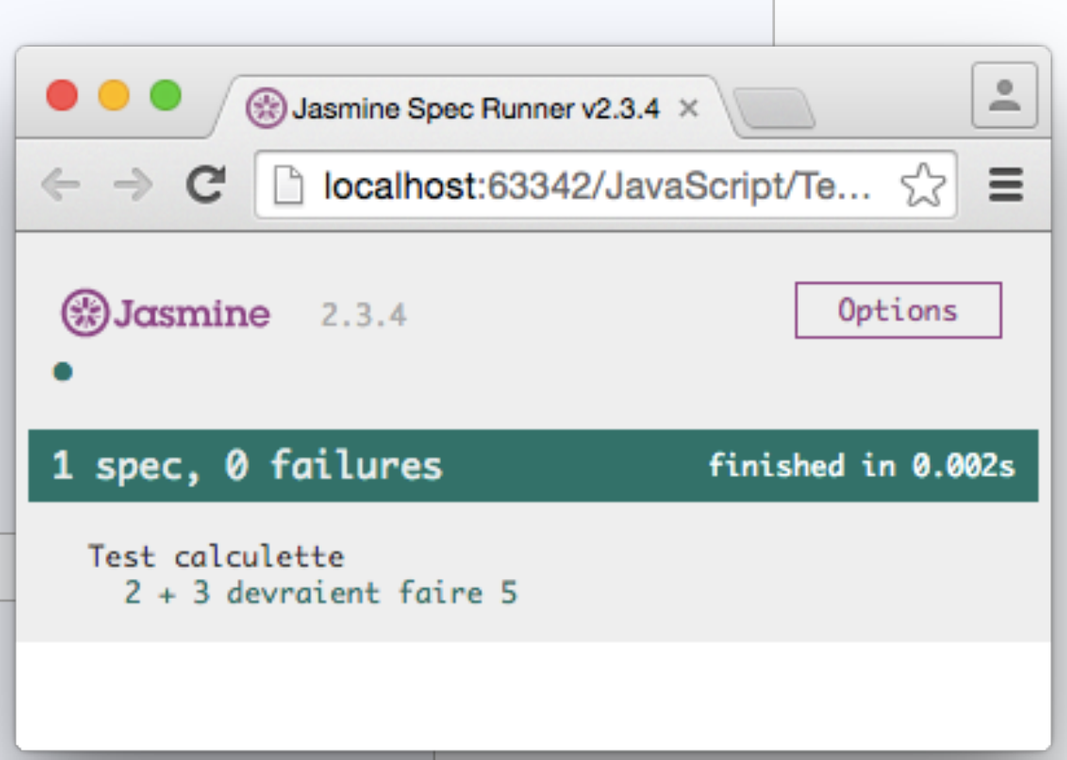


Tests automatisés - Jasmine

- Créé en 2010
- Type BDD (Behavior-Driven Development)
- Fonctionne pour le browser ou node.js
- Installation et lancement des tests (node)
  npm install -g jasmine
  jasmine init
  jasmine
- Installation et lancement des tests (browser)
  npm install --save-dev jasmine-core
  SpecRunner.html
  karma

Tests automatisés - Jasmine

```html
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Jasmine Spec Runner v2.3.4</title>

  <link rel="shortcut icon" type="image/png" href="node_modules/jasmine-core/images/
jasmine_favicon.png">
  <link rel="stylesheet" href="node_modules/jasmine-core/lib/jasmine-core/jasmine.css">

  <script src="node_modules/jasmine-core/lib/jasmine-core/jasmine.js"></script>
  <script src="node_modules/jasmine-core/lib/jasmine-core/jasmine-html.js"></script>
  <script src="node_modules/jasmine-core/lib/jasmine-core/boot.js"></script>

  <!-- include source files here... -->
  <script src="calculette.js"></script>

  <!-- include spec files here... -->
  <script src="spec/CalculetteSpec.js"></script>

</head>

<body>
</body>
</html>
```




```javascript
describe("Test calculette", function() {

  it("2 + 3 devraient faire 5", function() {
    expect(calculette.ajouter(2, 3)).toEqual(5);
  });

});
```

Tests automatisés - Mocha

- Créé en 2011
- Type assert ou BDD (le framework est flexible)
- Fonctionne pour le browser ou node.js
- Installation et lancement des tests (node)
  npm install -g mocha
  mocha
- Installation et lancement des tests (browser)
  npm install -g mocha
  mocha init
  npm install chai
  runner.html
  karma

Tests automatisés - Mocha

```html
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Mocha</title>
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <link rel="stylesheet" href="mocha.css" />
  </head>
  <body>
    <div id="mocha"></div>
    <script src="mocha.js"></script>
    <script src="node_modules/chai/chai.js"></script>
    <script>mocha.setup('bdd');</script>
    <script src="src/calculette.js"></script>
    <script src="test/calculette-test.js"></script>
    <script>
      mocha.run();
    </script>
  </body>
</html>
```

```javascript
var assert = chai.assert;

describe('Test Addition', function() {
    it('2 + 3 devraient faire 5', function () {
        assert.equal(5, calculette.ajouter(2, 3));
    });
});
```

Tests automatisés - Voir aussi

- Coverage :
  - Istanbul : https://istanbul.js.org
- Doubles :
  - Sinon : http://sinonjs.org
- Parallélisation des tests :
  - Jest : https://facebook.github.io/jest/
  - AVA : https://github.com/avajs/ava
- Tests End-to-End :
  - Selenium : http://www.seleniumhq.org
  - Webdriver : http://webdriver.io
- PAAS de tests :
  - Sauce Labs : https://saucelabs.com
  - Browser Stack : https://www.browserstack.com