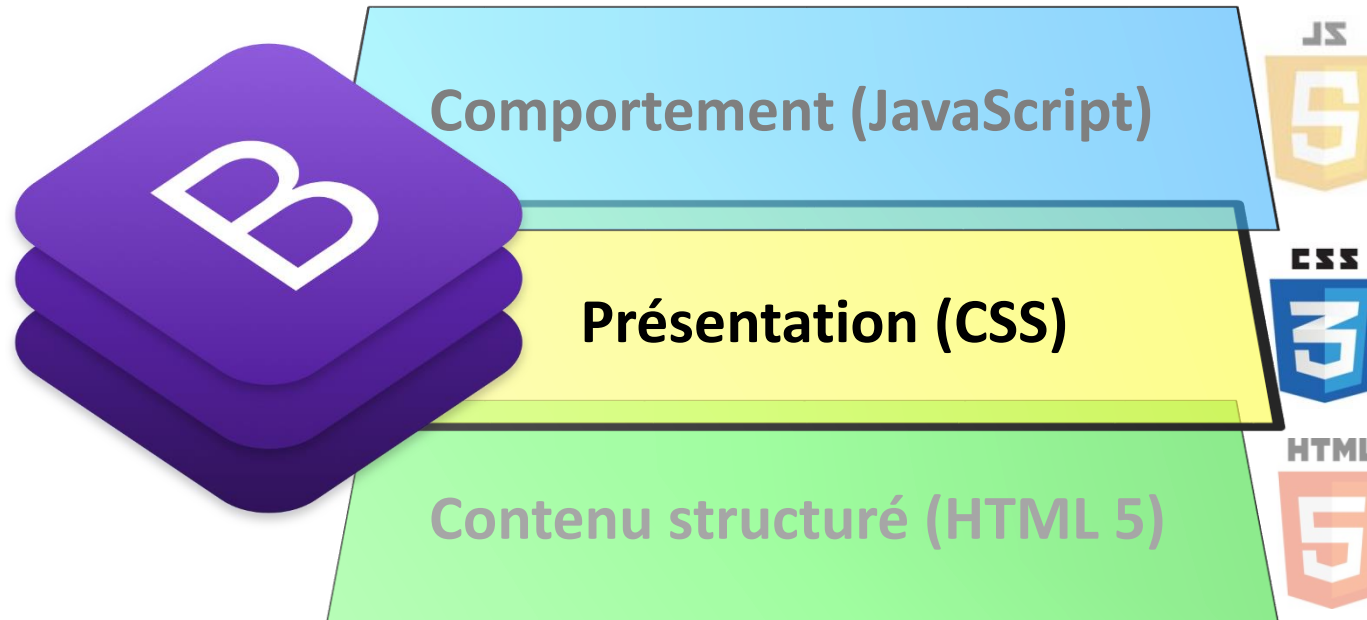


Responsive Web Design

introduction à Bootstrap



dernière modification : 11/10/2023 12:03

Philippe Genoud

Philippe.Genoud@imag.fr



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Plan

- Responsive Web Design
- Pourquoi le framework Bootstrap
- Comment utiliser bootstrap
 - version locale téléchargée
 - CDN (Content Delivery Network)
- Container principal
- Système de grille
- Références

Responsive Web Design

- Nécessité d'adapter l'affichage des pages à différents modes de consultation

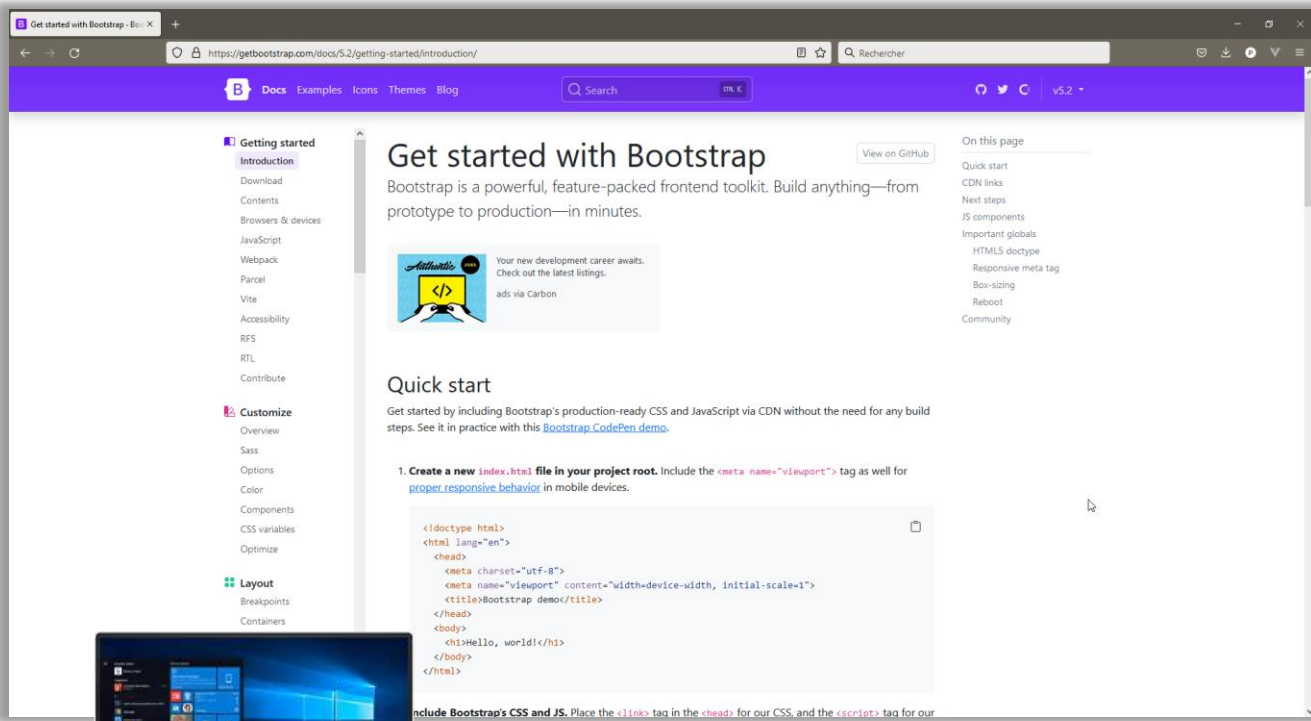


- Les pages Web peuvent être vues depuis de très nombreux dispositifs différents : ordinateurs de bureau, tablettes, smartphones...
- Une page web doit être agréable et facile à utiliser quel que soit l'appareil utilisé
- Une page web doit adapter son contenu en fonction des caractéristiques de l'appareil sur lequel elle est affichée.

- **Responsive Web Design (RWD)** : utilisation de HTML et CSS (et éventuellement JavaScript) pour redimensionner, masquer, réduire, agrandir ou déplacer le contenu d'une page afin qu'il apparaisse correctement sur n'importe quel écran.

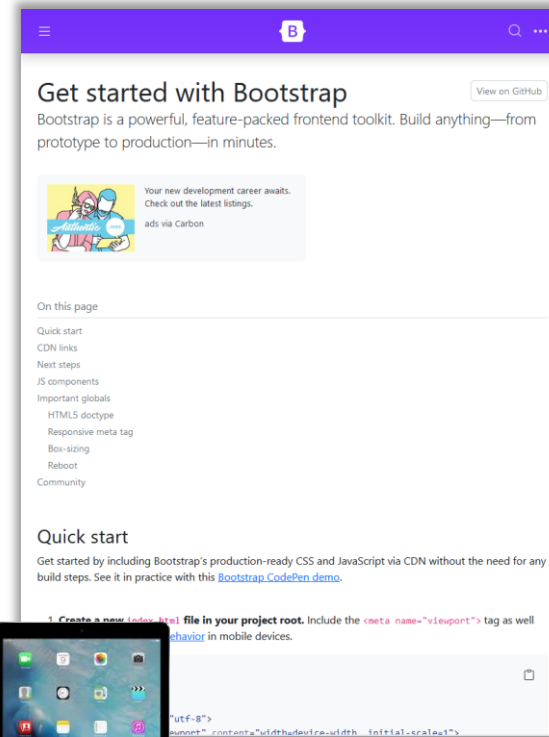
Responsive Web Design

- Exemples d'affichages différents d'une même page
<https://getbootstrap.com/docs/5.2/getting-started/introduction/>



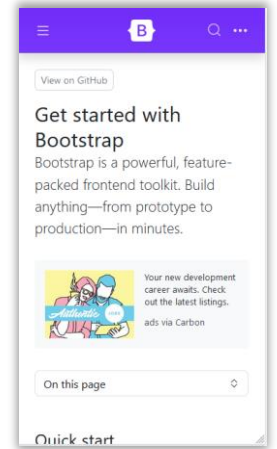
Ordinateur portable

DELL Precision
1920x1080 px



Tablette

Ipad
810 x1080 px



Smartphone

Galaxy S5
640x360px

Responsive Web Design

- Outils de test dans les navigateurs pour les développeurs

https://firefox-source-docs.mozilla.org/devtools-user/responsive_design_mode/

Exemple vue Adaptative dans
Mozilla Firefox
Version 105.0.3 (64 bits)

Possibilité de changer l'orientation du dispositif

Rotacion de la fenetre d'affichage

Choisir le profil du dispositif d'affichage à tester

Choisir Vue Adaptative dans le menu Outils supplémentaires

Responsive Web Design

- HTML5 au travers de la balise meta permet aux développeurs de contrôler le viewport (la partie visible d'une page web) pour que l'affichage soit adapté à la taille de l'écran

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
```

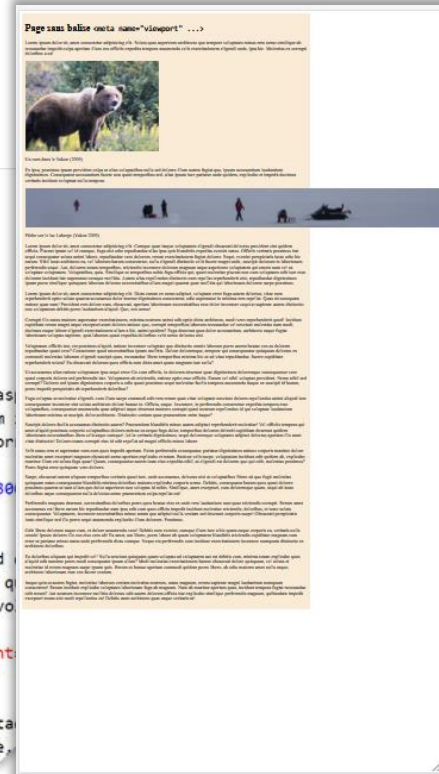
définit la largeur de la page pour suivre la largeur d'écran de l'appareil

définit le niveau de zoom initial lorsque la page est chargée pour la première fois par le navigateur

[Voir la page](#)

Page sans déclaration viewport

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Sans Viewport</title>
</head>
<body>
  <h1>Page avec balise <code>&lt;meta name="viewport" ...&gt;</code></h1>
  <p>
    Lorem ipsum dolor sit, amet consectetur adipisicing elit. Soluta quas as voluptates minus rem nemo similique ab recusandae impedit culpa aperiam assumenda velit exercitationem eligendi unde, ipsa hic. Molestias ex con
  </p>
  
  <p>Un ours dans le Yukon (2009)</p>
  <p>
    Ex ipsa, possimus ipsam provident culpa at alias voluptatibus nulla sed accusantium laudantium dignissimos. Consequatur accusantium facere non pariatur unde quidem, explicabo et impedit ducimus veritatis incidunt vo
  </p>
  
  <p>Pêche sur le lac Laberge (Yukon 2009)</p>
  <p>Lorem ipsum dolor sit, amet consectetur adipisicing elit. Cumque quae ita accusantium laudantium dignissimos. Consequatur accusantium facere non pariatur unde quidem, explicabo et impedit ducimus veritatis incidunt vo
  </p>
</body>
</html>
```



Page avec balise <meta name="viewport" ...>

Lorem ipsum dolor sit, amet consectetur adipisicing elit. Soluta quas asperiores architecto quo tempore voluptates minus rem nemo similique ab recusandae impedit culpa aperiam illum eos officii expedita tempora assumenda velit exercitationem eligendi unde, ipsa hic. Molestias ex corrupti doloribus a ea!



Un ours dans le Yukon (2009)

[Voir la page](#)

Page avec déclaration viewport

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Avec Viewport</title>
</head>
<body>
  <h1>Page avec balise <code>&lt;meta name="viewport" ...&gt;</code></h1>
  <p>
    Lorem ipsum dolor sit, amet consectetur adipisicing elit. Soluta quas voluptates minus rem nemo similique ab recusandae impedit culpa aperiam assumenda velit exercitationem eligendi unde, ipsa hic. Molestias ex con
  </p>
  
  <p>Un ours dans le Yukon (2009)</p>
  <p>
    Ex ipsa, possimus ipsam provident culpa at alias voluptatibus nulla sed accusantium laudantium dignissimos. Consequatur accusantium facere non pariatur unde quidem, explicabo et impedit ducimus veritatis incidunt vo
  </p>
  
  <p>Pêche sur le lac Laberge (Yukon 2009)</p>
  <p>Lorem ipsum dolor sit, amet consectetur adipisicing elit. Cumque quae ita accusantium laudantium dignissimos. Consequatur accusantium facere non pariatur unde quidem, explicabo et impedit ducimus veritatis incidunt vo
  </p>
</body>
</html>
```

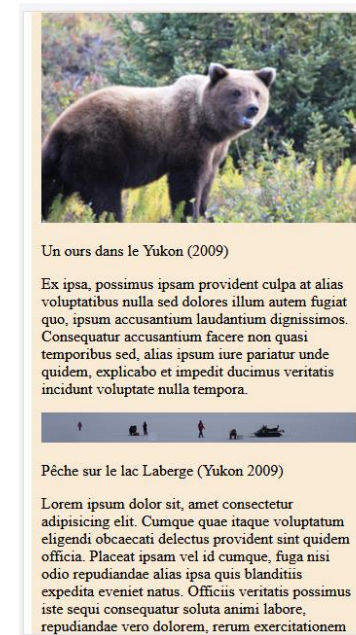
Galaxy S5 640x360px

Responsive Web Design

- Ne pas utiliser d'éléments avec une largeur fixe trop grande (éviter le scrolling horizontal)
 - Ex : ajuster la taille des images à la taille du viewport.



Nécessité de scroller horizontalement



[Voir la page](#)

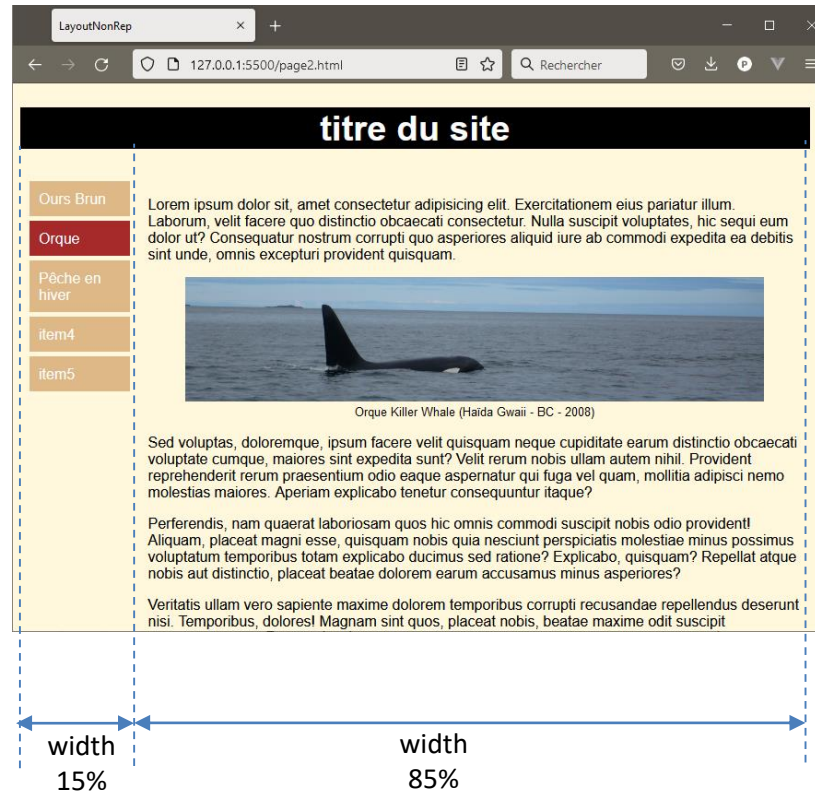
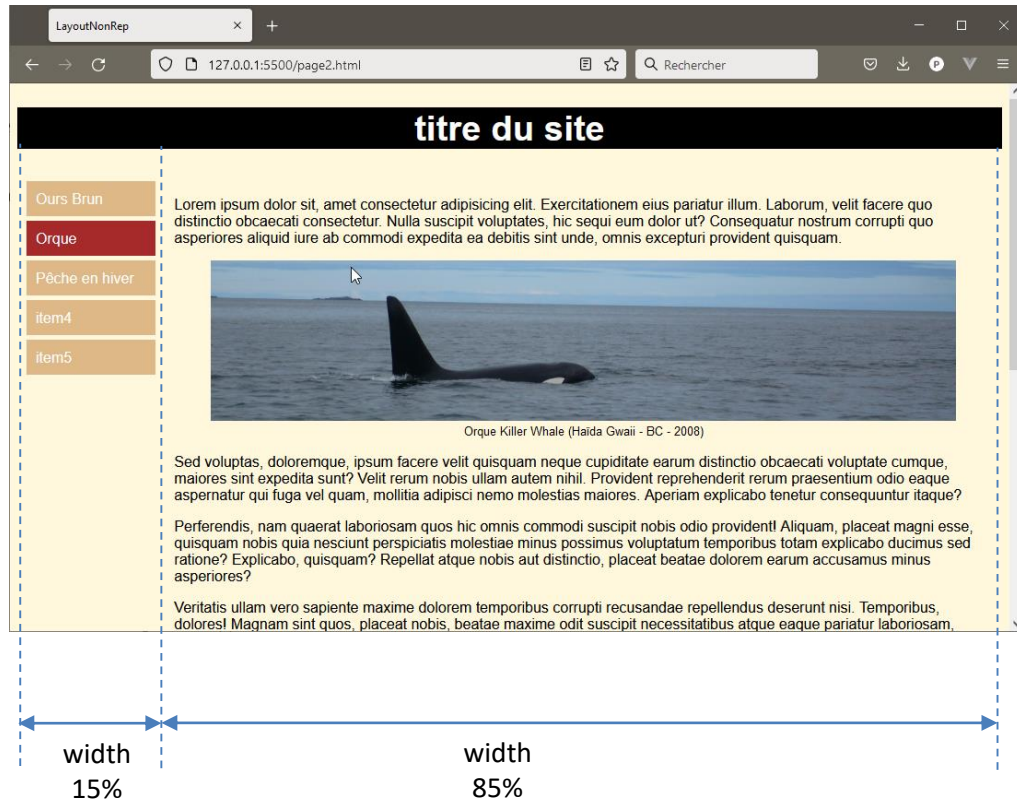
```
img {  
  width: 100%;  
  height: auto;  
}
```

Utilisation d'un style CSS pour adapter la taille des images à la taille du viewport : image responsive

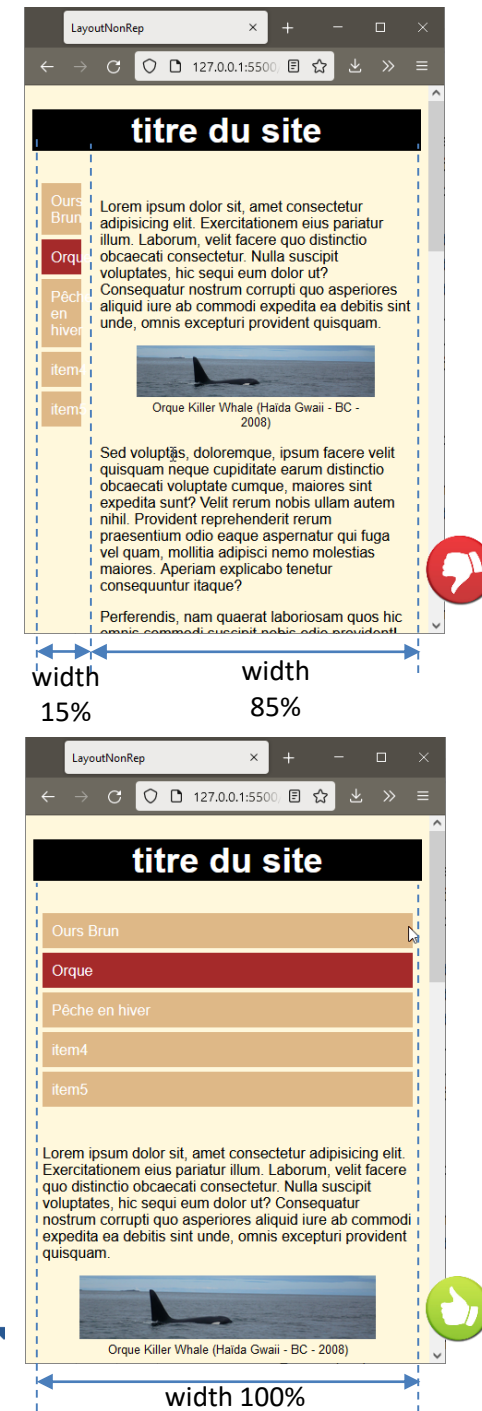
Responsive Web Design

- Ne pas se baser sur une largeur de viewport spécifique pour définir le layout de la page
- Adapter le layout en appliquant des styles différents selon la taille de l'écran

[Voir la page](#)



[Voir la page](#)



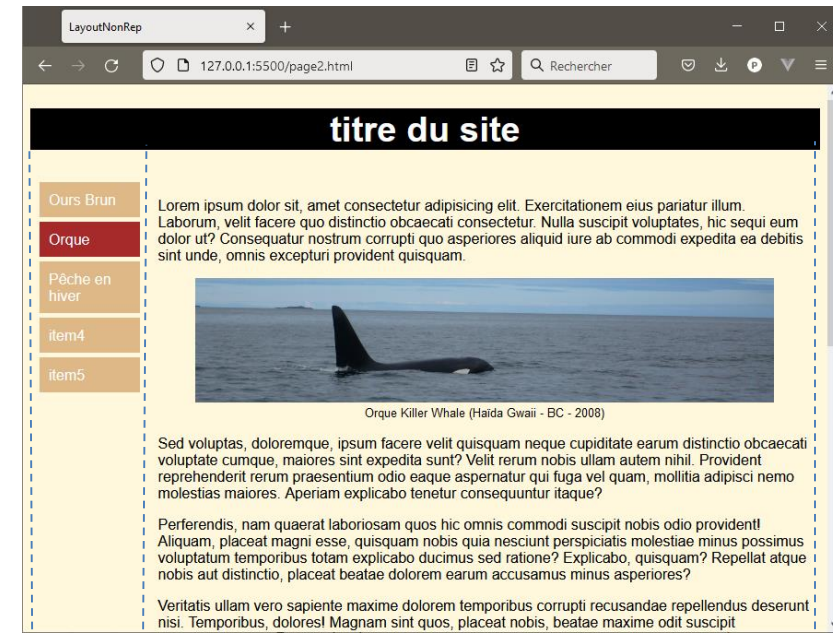
Responsive Web Design

- Nécessité de modifier les styles CSS en fonction du dispositif d'affichage
- Avec CSS2 et HTML4 il était déjà possible de spécifier un média de destination pour l'application d'une feuille de style

Attribut précisant le contexte dans lequel les styles doivent être appliqués

```
<!doctype html>
<head>
  ...
  <link rel="stylesheet" media="screen" href="screen.css" type="text/css" />
  <link rel="stylesheet" media="print" href="print.css" type="text/css" />
</head>
```

Media queries CSS3 permettent de définir un panel de critères plus précis en fonction de facteurs liés au dispositif d'affichage : largeur, hauteur, orientation, résolution...



width
15%

width 85%



width 100%

Responsive Web Design

- **media query** : expression booléenne définissant un ensemble de conditions à réunir pour l'application de styles

dans une feuille
de styles css

```
@media screen and (min-width: 600px) and (max-width: 1024px) {  
  .bloc {  
    display:block;  
    clear:both;  
  }  
  img {  
    float left;  
  }  
}
```

*styles appliqués si l'expression
media est vraie*

```
<link rel="stylesheet" media="screen and (max-width: 640px)"  
      href="smallscreen.css" type="text/css" />
```

comme attribut
d'une balise link

Opérateurs logiques:
and, or, not, only

Critères possibles:
*préfixés par **min-** ou
max- lorsqu'ils
acceptent des valeurs
numériques*

color support de la couleur (bits/pixel)
color-index périphérique utilisant une table de couleurs indexées
device-aspect-ratio ratio du périphérique de sortie (par exemple 16/9)
aspect-ratio ratio de la zone d'affichage
device-height dimension en hauteur du périphérique
device-width dimension en largeur du périphérique
grid périphérique bitmap ou grille (ex : lcd)
height dimension en hauteur de la zone d'affichage
monochrome périphérique monochrome ou niveaux de gris (bits/pixel)
orientation orientation du périphérique (**portrait** ou **landscape**)
resolution résolution du périphérique (en dpi, dppx, ou dpcm)
scan type de balayage des téléviseurs (**progressive** ou **interlace**)
width dimension en largeur de la zone d'affichage

Responsive Web Design

```

<body>
  <header>
    <h1>titre du site</h1>
  </header>
  <aside class="col-aside">
    <ul>
      <li><a href="page1.html">Ours Brun</a></li>
      <li class="active">Orque</li>
      <li><a href="page3.html">Pêche en hiver</a></li>
      <li>item4</li>
      <li>item5</li>
    </ul>
  </aside>
  <main class="col-main">
    <p>
      Lorem ipsum dolor sit, amet consectetur adipisicing elit
      velit facere quo distinctio obcaecati consectetur. Nulla
    </p>
    <figure>
      
      <figcaption>Orque Killer Whale (Haïda Gwaii - BC - 2008)</figcaption>
    </figure>
    <p>
      Sed voluptas, doloremque, ipsum facere velit quisquam neque
      voluptate cumque, maiores sint expedita sunt? Velit rerum
    </p>
    <p>
      dignissim, os ceterum, ut voluptatum esse, placeat nam et, fac
      obcaecati, ipsam nihil voluptates error illo dicta. Numquam vel
      voluptatibus? Nihil et nemo doloremque inventore.
    </p>
  </main>
</body>

```

```

.col-aside {
  width: 15%;
}

.col-main {
  width: 85%;
}

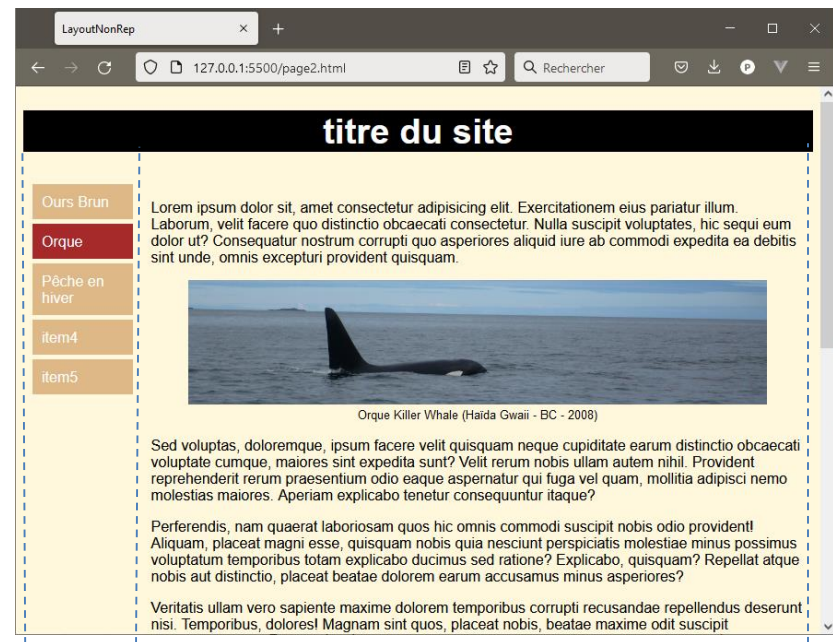
[class*="col-"] {
  float: left;
  padding: 10px;
}

```

```

/* media query appliquée si largeur
du viewport < 768px */
@media only screen and (max-width: 768px) {
  [class*="col-"] {
    width: 100%;
  }
}

```



width 15% width 85%

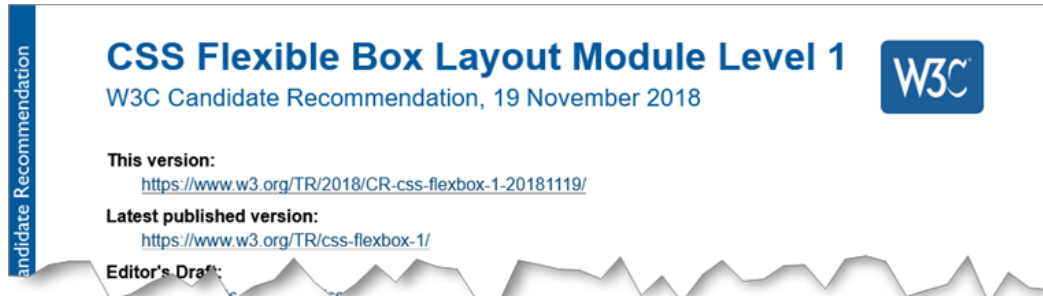


width 100%

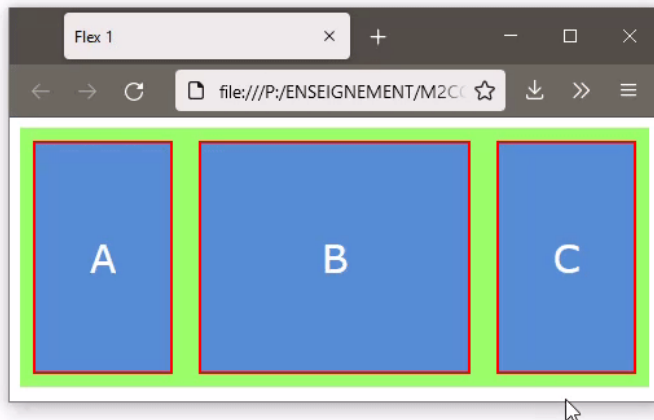
Responsive Web Design

- Evolution des CSS pour faciliter mise en œuvre du RWD

Flex boxes



<https://www.w3.org/TR/css-flexbox-1/>

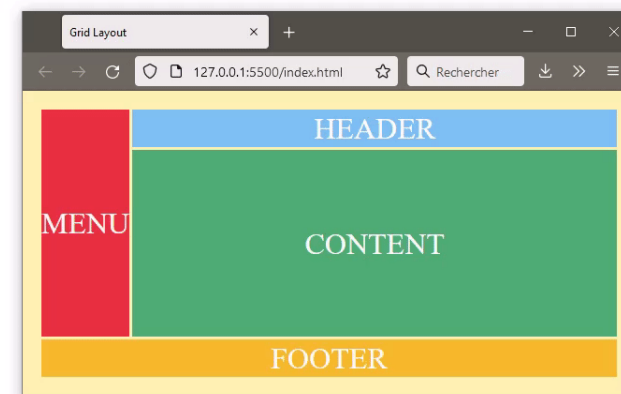


[Voir la page](#)

Grid layout



<https://www.w3.org/TR/css-grid-1/>



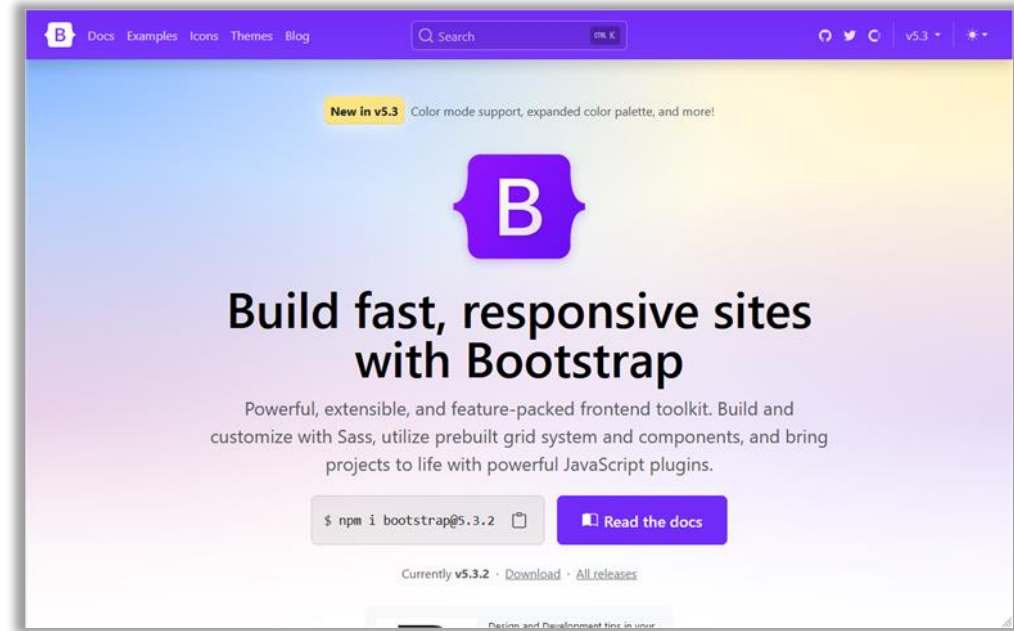
[Voir la page](#)

Pourquoi le framework Bootstrap ?

- développer des sites web
 - ➔ très bonne connaissance des langages du web (HTML, CSS, JavaScript) , mais apprentissage long et difficile
- frameworks (cadriciels) pour faciliter cette tâche
 - collections de briques de code bien structurées et prêtes à l'emploi permettant de faciliter le développement et la maintenance
 - l'un des plus utilisés : Bootstrap <http://getbootstrap.com/>
 - Twitter ➔ open source
 - facilite l'utilisation des règles CSS pour concevoir des sites attractifs et adaptatifs (Responsive Web Design - RWD)
 - grille d'affichage pour agencer les différentes boîtes d'affichage des sites et s'adaptant immédiatement aux écrans de diffusion (ordinateurs, tablettes, smartphones)



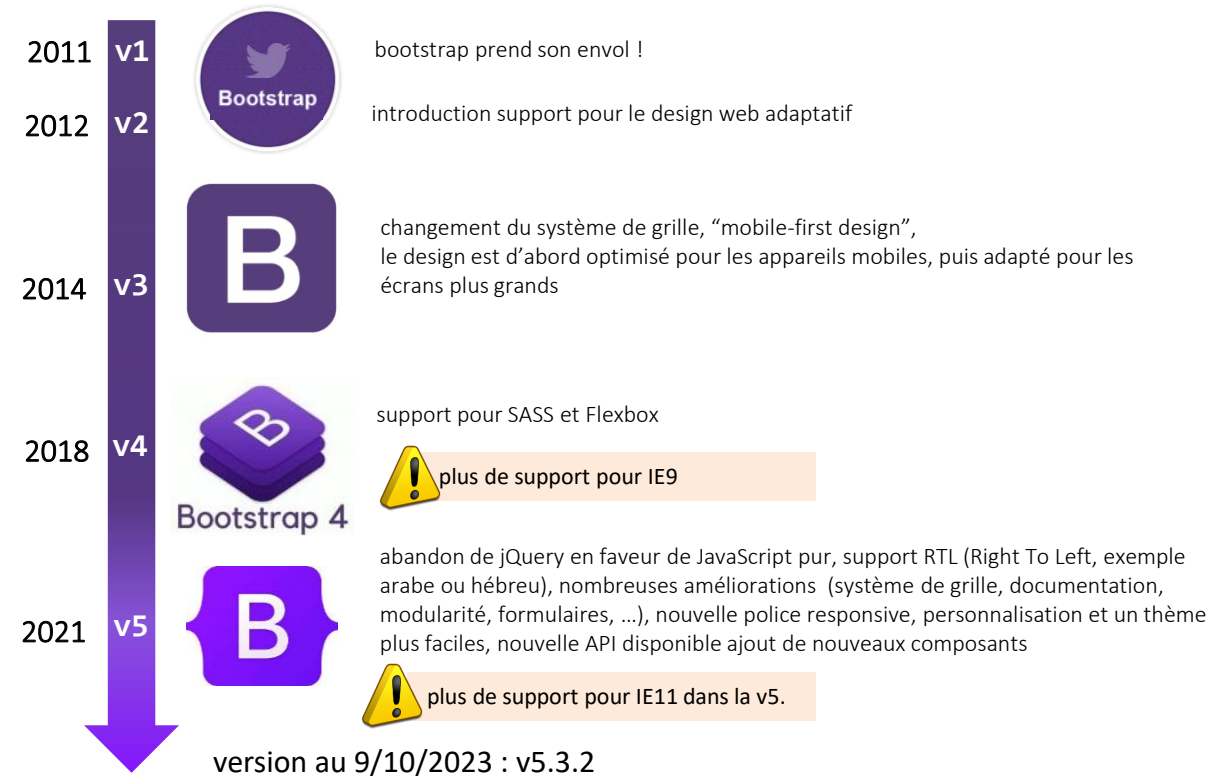
360 x 640



1280 x 800

Pourquoi le framework Bootstrap ?

- portabilité (cross-browser) :
 - présentation similaire quel que soit le navigateur
- homogénéité :
 - ensemble de styles prédéfinis partagés
 - éléments complémentaires (barres de navigation, boutons...)
- simplicité :
 - système de grille pour positionnement des éléments
- adaptabilité (responsive) :
 - par défaut l'affichage s'adapte à la taille de l'écran (mobile-first)
- facilité d'utilisation :
 - connaissances de base en HTML et CSS
- temps d'apprentissage (learning curve)
- uniformisation
- évolution rapide des versions
 - risque d'obsolescence des pages



Comment utiliser Bootstrap

- Plusieurs manières d'utiliser Bootstrap dans vos applications
 - télécharger le code source
 - utiliser un CDN
 - utiliser un gestionnaire de packages
 - npm, yarn, Meteor (JavaScript),
 - Composer (PHP),
 - RubyGems (Ruby),
 -

Page d'accueil de Bootstrap

<https://getbootstrap.com/>

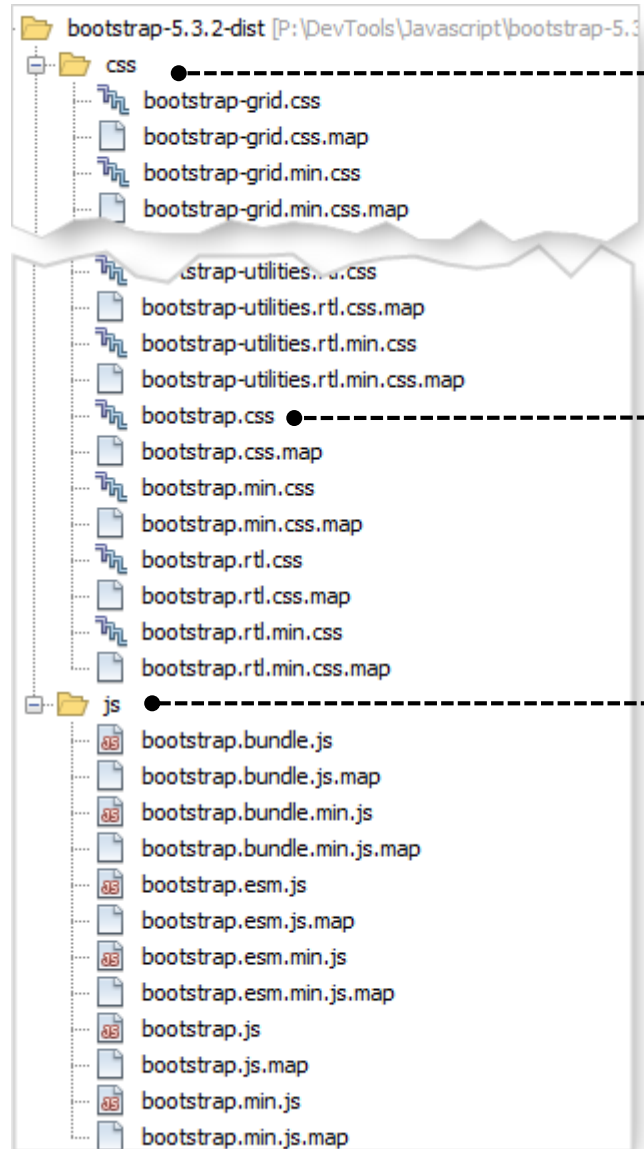
The screenshot shows the Bootstrap website homepage. The main heading is "Get started any way you want". Below it, the text says "Jump right into building with Bootstrap—use the CDN, install it via package manager, or download the source code." There are three callouts with arrows pointing to specific elements: "descendre dans la page" points to the scrollbar on the right; "pour plus de détails" points to the "Read installation docs" link; and another callout points to the "Read installation docs" link.

Annotations:

- descendre dans la page
- pour plus de détails

Comment utiliser Bootstrap: version locale téléchargée

- 1^{ère} étape: télécharger une distribution <http://getbootstrap.com/>



règles de styles pour composants Bootstrap

classes (styles) de base

code JavaScript des composants Bootstrap

Build fast, responsive sites with Bootstrap

Powerful, extensible, and feature-packed frontend toolkit. Build and customize with Sass, utilize prebuilt grid system and components, and bring projects to life with powerful JavaScript plugins.

Download

Read the docs

Download - All releases

Compiled CSS and JS

Download ready-to-use compiled code for **Bootstrap v5.3.2** to easily drop into your project, which includes:

- Compiled and minified CSS bundles (see [CSS files comparison](#))
- Compiled and minified JavaScript plugins (see [JS files comparison](#))

This doesn't include documentation, source files, or any optional JavaScript dependencies like Popper.

Download

Ouverture de bootstrap-5.3.2-dist.zip

Vous avez choisi d'ouvrir :

bootstrap-5.3.2-dist.zip
qui est un fichier de type : Compressed (zipped) Folder (1,4 Mo)
à partir de : objects.githubusercontent.com

Que doit faire Firefox avec ce fichier ?

Ouvrir avec Explorateur Windows (par défaut)

Enregistrer le fichier

OK Annuler

bootstrap-5.3.2-dist.zip

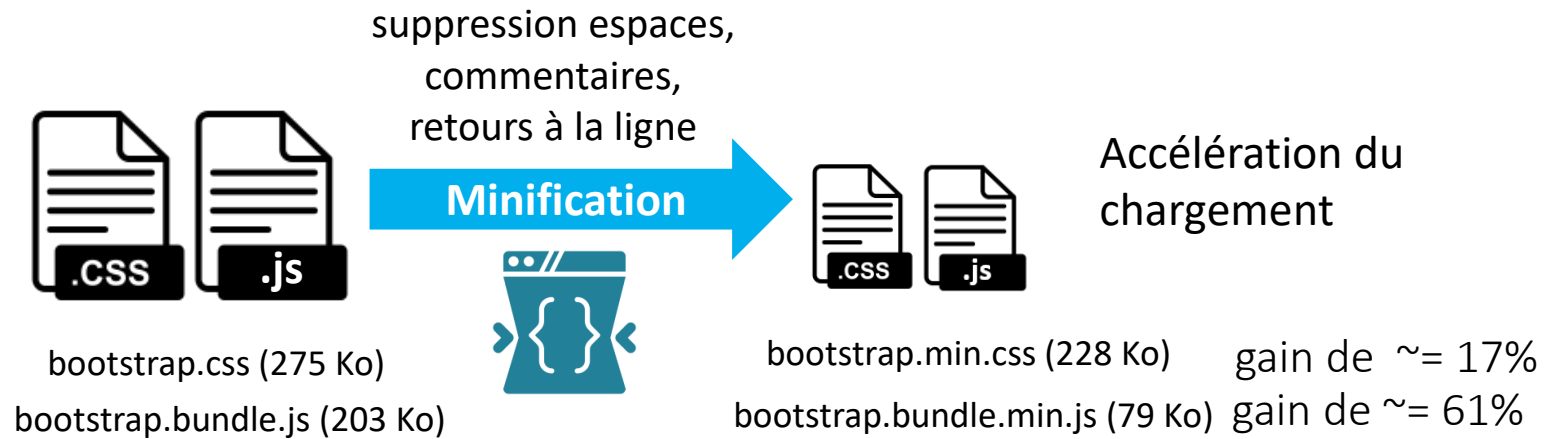
bootstrap.css.map
?? ? bootstrap.min.css
bootstrap.css



Comment utiliser Bootstrap: version locale téléchargée

(Minification)

<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Minification>



HUMAN READABLE



MINIFIED



<https://blog.stackpath.com/glossary/minification/> Robert Gibb

utilisé en phase de développement

- permet navigation dans le code et débogage

utilisé quand le site est mis en ligne

Minification

bootstrap.css 12066 lignes 275 Ko

```
bootstrap.css 4 x
css > bootstrap.css > :root
1 @charset "UTF-8";
2 /*!
3 * Bootstrap v5.3.2 (https://getbootstrap.com/)
4 * Copyright 2011-2023 The Bootstrap Authors
5 * Licensed under MIT (https://github.com/twbs/bootstrap/blob/main/LICENSE)
6 */
12057 flex {
12058   display: flex !important;
12059 }
12060 .d-print-inline-flex {
12061   display: inline-flex !important;
12062 }
12063 .d-print-none {
12064   display: none !important;
12065 }
12066 }
```



```
bootstrap.min.css 4 x
css > bootstrap.min.css > ...
1 @charset "UTF-8";/*!
2 * Bootstrap v5.3.2 (https://getbootstrap.com/)
3 * Copyright 2011-2023 The Bootstrap Authors
4 * Licensed under MIT (https://github.com/twbs/bootstrap/blob/main/LICENSE)
5 */:root,[data-bs-theme=light]{--bs-blue:#0d6efd;--bs-indigo:#6610f2;--bs-purple:#6f42c1;--bs-pink:#e83c8d;--bs-red:#dc3545;--bs-orange:#fd7e14;--bs-yellow:#ffc107;--bs-green:#28a745;--bs-teal:#20c997;--bs-light:#f8d7da;--bs-dark:#343a40}
6 /*# sourceMappingURL=bootstrap.min.css.map */
```

bootstrap.min.css 6 lignes 228 Ko gain 17 %

bootstrap.js.css 4494 lignes 203 Ko

```
bootstrap.js x
js > bootstrap.js > <function> > _interopNamespaceDefault
1 /*!
2 * Bootstrap v5.3.2 (https://getbootstrap.com/)
3 * Copyright 2011-2023 The Bootstrap Authors (https://github.com/twbs/bootstrap/graphs/contributors)
4 * Licensed under MIT (https://github.com/twbs/bootstrap/blob/main/LICENSE)
5 */
6 (function (global, factory) {
7   typeof exports === 'object' && typeof module !== 'undefined' ? module.exports = factory(require('@popperjs/core')) :
8   typeof define === 'function' && define(['@popperjs/core'], factory) :
9   (global = typeof globalThis !== 'undefined' ? globalThis : global || self, global.bootstrap = factory(global.Popper));
10 })(global, (function () {
11   return index_umd;
12 }));
4489
4490
4491   return index_umd;
4492
4493 }));
4494 /*# sourceMappingURL=bootstrap.js.map
```



```
bootstrap.min.js x
js > bootstrap.min.js > ...
1 /*!
2 * Bootstrap v5.3.2 (https://getbootstrap.com/)
3 * Copyright 2011-2023 The Bootstrap Authors (https://github.com/twbs/bootstrap/graphs/contributors)
4 * Licensed under MIT (https://github.com/twbs/bootstrap/blob/main/LICENSE)
5 */
6 !function(t,e){"object"==typeof exports&&"undefined"!=typeof module?module.exports=e(require("@popperjs/core")):"function"==typeof define&&define(["@popperjs/core"],e):(global=typeof globalThis!="undefined"?globalThis:global||self,global.bootstrap=e(global.Popper));}(this,(function(){return index_umd;})));
7 /*# sourceMappingURL=bootstrap.min.js.map
```

bootstrap.js.css 6 lignes 75 Ko gain 61 %

Comment utiliser Bootstrap: version locale téléchargée

- 2^{ème} étape: intégrer les éléments Bootstrap à une page HTML

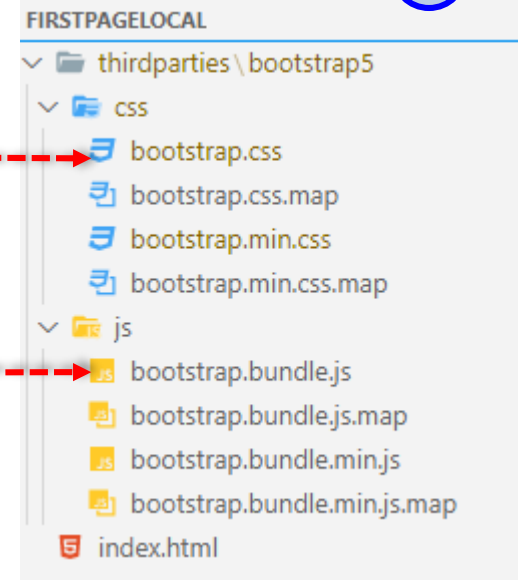
index.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Exemple Bootstrap 5</title>
  <link rel="stylesheet" href="thirdparties/bootstrap5/css/bootstrap.css">
</head>
<body>
  <div class="container">
    <h1>Ma première page Bootstrap 5 </h1>
    <p>
      Lorem ipsum dolor sit amet consectetur,
      adipisicing elit. Officia autem nesciunt ipsum,
      modi dignissimos distinctio molestias illo
      optio recusandae. Accusantium expedita rerum
      quasi fuga suscipit esse cum optio eius ducimus.
    </p>
  </div>
  <script src="thirdparties/bootstrap5/js/bootstrap.bundle.js"></script>
</body>
</html>
```

les référencer (liens relatifs) depuis vos pages HTML

recopier dans votre site les éléments de Bootstrap dont vous avez besoin

1



Certains composants de Bootstrap nécessitent également de référencer la librairie javascript de Bootstrap.

3

Composants nécessitant Javascript

<https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction>

The screenshot shows the Bootstrap 5.3 documentation page for 'JS components'. The page has a purple header with navigation links: Docs, Examples, Icons, Themes, Blog, and a search bar. The main content area is titled 'JS components #' and contains a list of components that require JavaScript and Popper. A blue arrow points from the 'JS components' link in the 'On this page' table of contents to the main heading. The 'On this page' table of contents includes: Quick start, CDN links, Next steps, JS components (circled in blue), Important globals, HTML5 doctype, Viewport meta, Box-sizing, Reboot, and Community. The 'Getting started' sidebar on the left includes: Introduction, Download, Contents, Browsers & devices, JavaScript, Webpack, Parcel, Vite, Accessibility, RFS, RTL, and Contribute. The 'Customize' sidebar includes: Overview, Sass, Options, and Color modes. The main content area lists the following components:

- Alerts for dismissing
- Buttons for toggling states and checkbox/radio functionality
- Carousel for all slide behaviors, controls, and indicators
- Collapse for toggling visibility of content
- Dropdowns for displaying and positioning (also requires [Popper](#))
- Modals for displaying, positioning, and scroll behavior
- Navbar for extending our Collapse and Offcanvas plugins to implement responsive behaviors
- Navs with the Tab plugin for toggling content panes
- Offcanvases for displaying, positioning, and scroll behavior
- Scrollspy for scroll behavior and navigation updates
- Toasts for displaying and dismissing
- Tooltips and popovers for displaying and positioning (also requires [Popper](#))

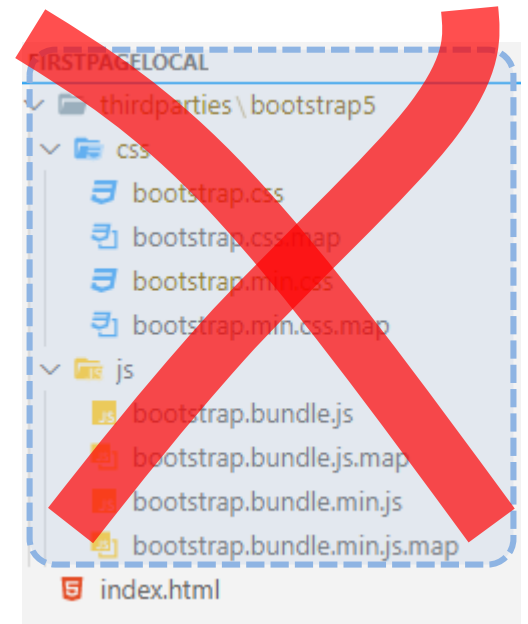
Below the list, the section 'Important globals' is partially visible, with the text: 'Bootstrap employs a handful of important global styles and settings, all of which are already globally defined in Bootstrap's default stylesheet.'

Comment utiliser Bootstrap: avec un CDN

- Une alternative: utiliser un CDN (Content Delivery Network)

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="fr">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Exemple Bootstrap 5</title>
  <link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.2/dist/css/bootstrap.min.css"
        rel="stylesheet" integrity="sha384-T3c6CoIi6uLrA9TneNEoa7RxnatzjcDSCmG1MXxSR1GAsXEV/Dwwykc2MPK8M2HN"
        crossorigin="anonymous">
</head>
<body>
  <div class="container">
    <h1>Ma première page Bootstrap 5 </h1>
    <p>
      Lorem ipsum dolor sit amet consectetur,
      adipisicing elit. Officia autem nesciunt ipsum,
      modi dignissimos distinctio molestias illo
      optio recusandae. Accusantium expedita rerum
      quasi fuga suscipit esse cum optio eius ducimus.
    </p>
  </div>
  <script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.2/dist/js/bootstrap.bundle.min.js"
        integrity="sha384-C6RzsynM9kwdDrMNeT87bh95OGNyZPhcTNXj1NW7RuBCsyN/o0jlpcV8Qyq46cDfL"
        crossorigin="anonymous"></script>
</body>
</html>
```

Les ressources statiques associées à Bootstrap sont chargées à partir de différents CDN



(qu'est-ce qu'un CDN ?

<https://web.dev/content-delivery-networks/>



WIKIPEDIA
The Free Encyclopedia

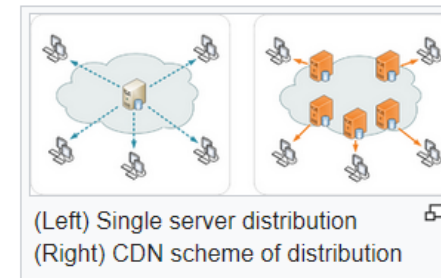
http://en.wikipedia.org/wiki/Content_delivery_network

Content delivery network

From Wikipedia, the free encyclopedia

A **content delivery network** or **content distribution network (CDN)** is a geographically distributed network of **proxy servers** and their **data centers**. The goal is to distribute service spatially relative to end-users to provide high availability and high performance. CDNs serve a large portion of the Internet content today, including web objects (text, graphics and scripts), downloadable objects (media files, software, documents), applications (e-commerce, portals), **live streaming** media, on-demand streaming media, and **social media** sites.

CDNs are a layer in the internet ecosystem. Content owners such as media companies and e-commerce vendors pay CDN operators to deliver their content to their end users. In turn, a CDN pays ISPs, carriers, and network operators for hosting its servers in their data centers.



CDNs are an umbrella term spanning different types of content delivery services including streaming media, software distribution, web and mobile

https://fr.wikipedia.org/wiki/Réseau_de_diffusion_de_contenu

Réseau de diffusion de contenu

☞ Pour les articles homonymes, voir RDC et CDN.

Un **réseau de diffusion de contenu** (RDC) ou en anglais **content delivery network (CDN)**, est constitué d'**ordinateurs** reliés en réseau à travers **Internet** et qui coopèrent afin de mettre à disposition du contenu ou des données à des utilisateurs.



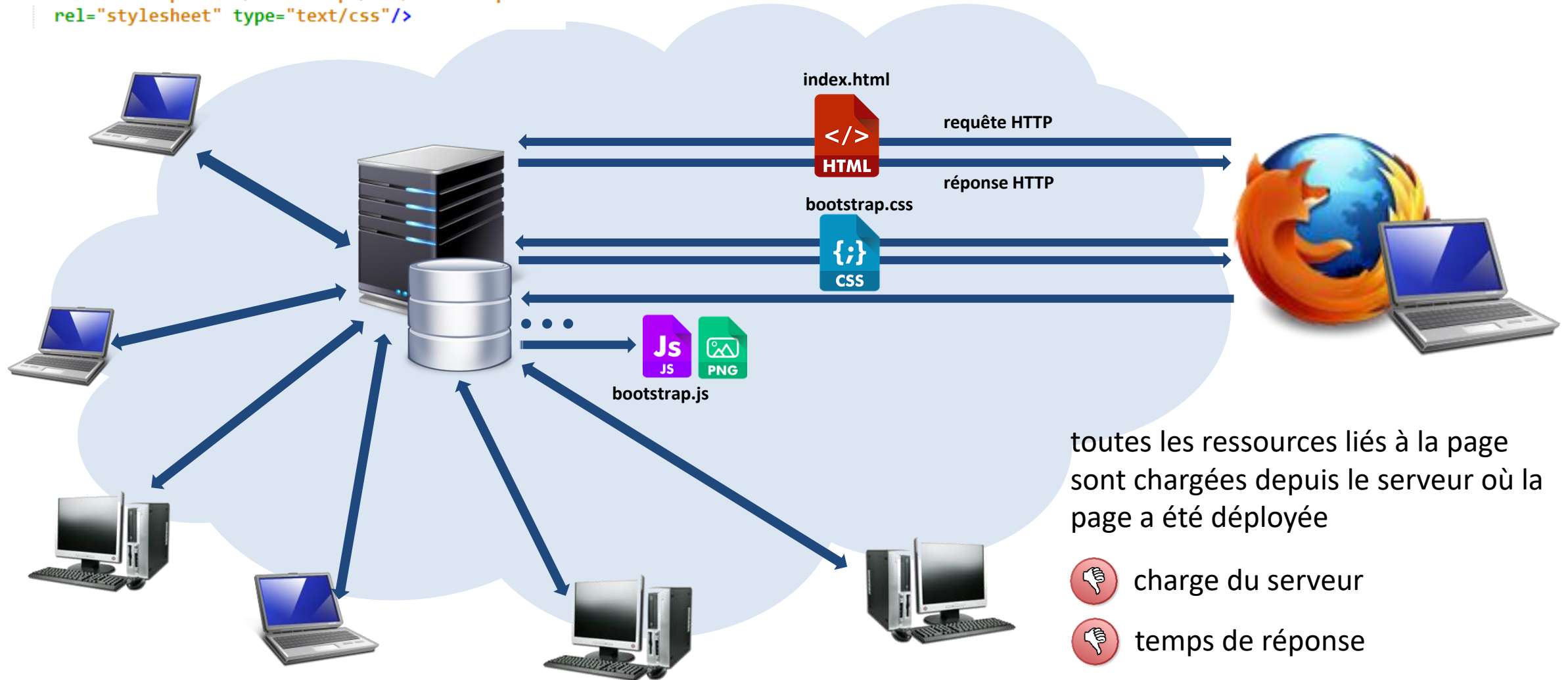
Content Delivery Network (CDN) Basics by CDNetworks

<https://www.youtube.com/watch?v=UuOf1HRg7aY>

... qu'est-ce qu'un CDN ?

- Schéma de distribution classique:


```
<link href="thirdparties/bootstrap4/css/bootstrap.css"
      rel="stylesheet" type="text/css"/>
```

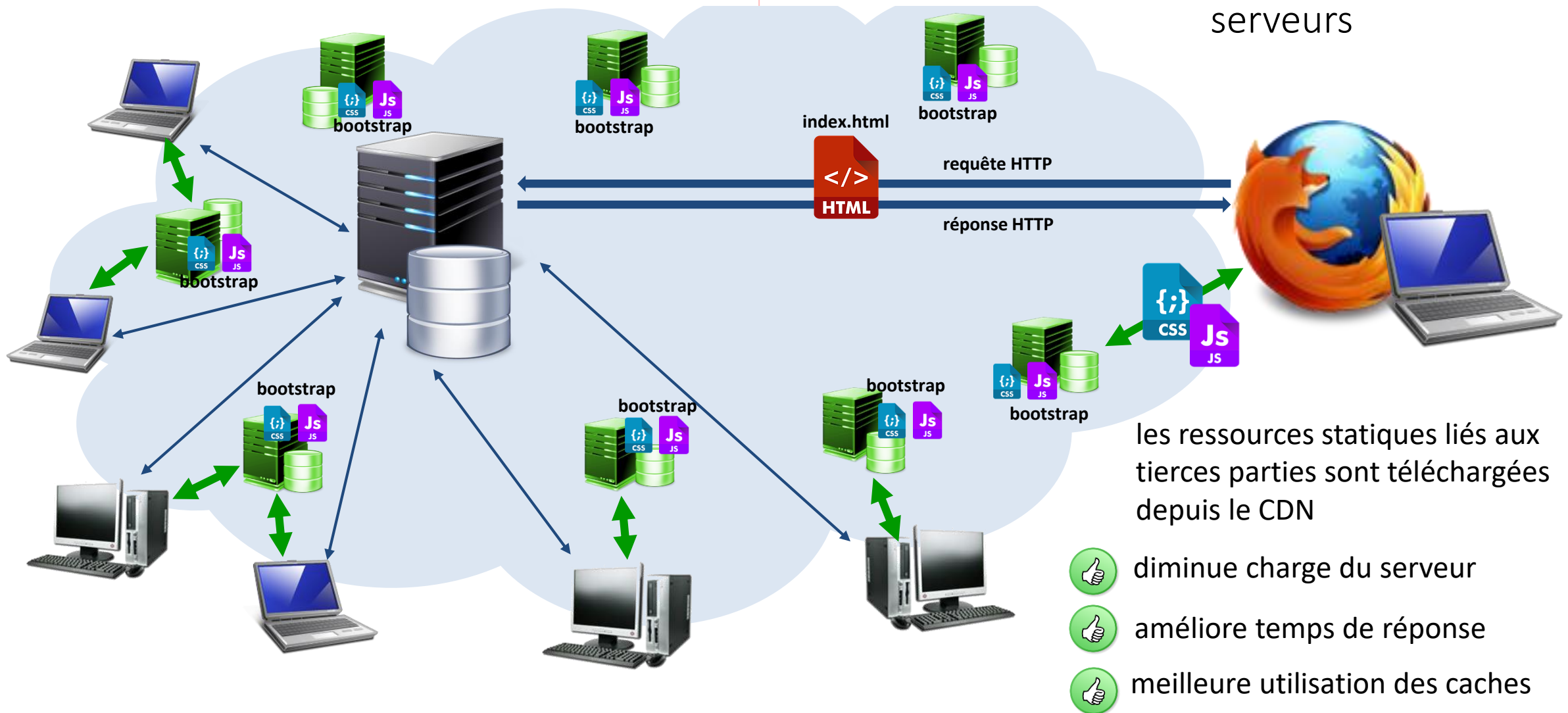


qu'est-ce qu'un CDN ?)

- Schéma de distribution à base de CDN

`<link rel="stylesheet" href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.1.3/css/bootstrap.min.css">`

 distribuer la charge sur un réseau de serveurs



Comment utiliser Bootstrap: avec un CDN

attributs SRI (Sub Resource Integrity)¹

- permettent aux navigateurs de vérifier que les fichiers qu'ils vont chercher (par exemple, à partir d'un CDN) sont livrés sans manipulation inattendue.

```
<link href="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.2/dist/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet"
  integrity="sha384-T3c6CoIi6uLrA9TneNEoa7RxnatzjcDSCmG1MXxSR1GAsXEV/Dwwykc2MPK8M2HN"
  crossorigin="anonymous">
```

```
<script src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/bootstrap@5.3.2/dist/js/bootstrap.bundle.min.js"
  integrity="sha384-C6RzsynM9kWDrmNeT87bh950GNYZPhcTNXj1NW7RuBCsyN/o0jlpcV8Qyq46cDfL"
  crossorigin="anonymous">
</script>
```

somme de contrôle binaire calculée à partir d'une fonction de hachage cryptographique (Secure Hash Algorithm)² et encodée en Base64 (encodage textuel de données binaires)³

algorithme de hachage utilisé

– outils pour générer des hachages SRI

- en ligne de commande avec OpenSSL

```
openssl dgst -sha384 -binary bootstrap.bundle.min.js | openssl base64 -A
```

algorithme SHA384 pour générer somme de contrôle binaire sur 384 bits

encodage en base64 (6 bits par caractère)

0000101110100100011100... 1001110000001101111001011

C6zRzy.....6cDfL

pipe (redirige la sortie de la commande précédente dans la commande suivante)

- en ligne avec SRI Hash Generator : <https://srihash.org/>

¹ [Subresource Integrity - Security on the web | MDN \(mozilla.org\)](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Subresource_Integrity)

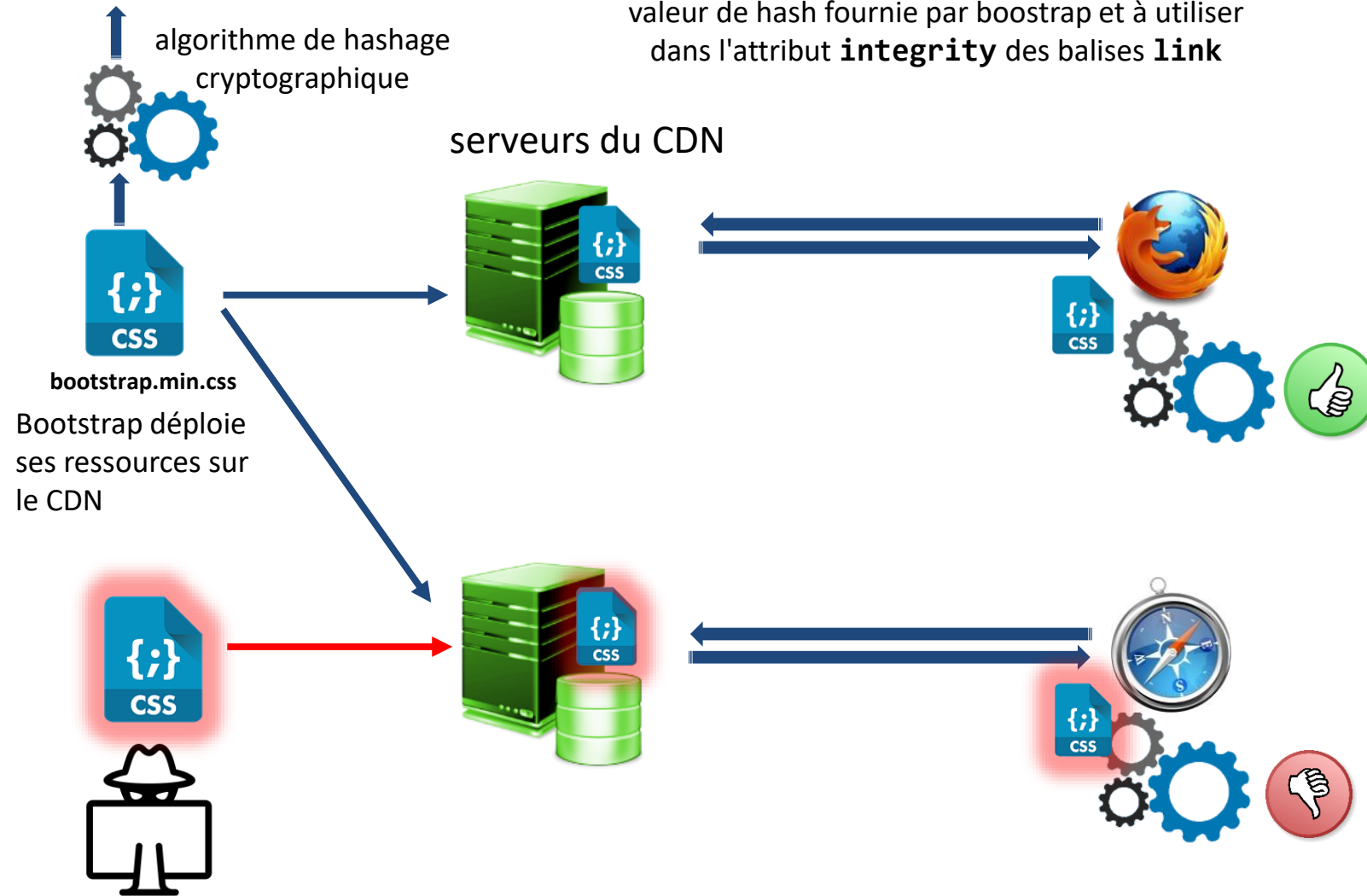
² [Secure Hash Algorithms - Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Secure_hash_algorithm)

³ [Base64 - Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Base64)

(attributs SRI)

"sha384-C6RzsynM9kWDrMNeT87bh950GNyZPhcTNXj1NW7RuBCsyN/o0jlpcV8Qyq46cDfL"

valeur de hash fournie par bootstrap et à utiliser dans l'attribut **integrity** des balises **link**



- 1 chargement d'une page avec des ressources externes `<link>` ou `<script>`

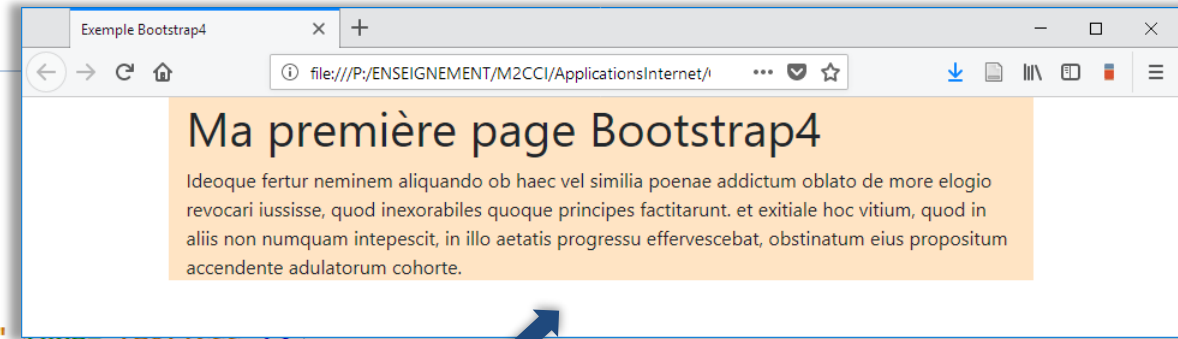
```
<link rel="stylesheet" href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.5.2/css/bootstrap.min.css" integrity="sha384-MCw98/SFnGE8fJT3GXwEOngsV7Vc8N16yLcR18v3gk4VQzq2zpzZF1n5y9V0pke7Xyq8" crossorigin="anonymous">
```
- 2 demande de la ressource au CDN
- 3 le navigateur calcule une valeur de hash en appliquant l'algorithme indiqué et la compare avec la valeur de l'attribut `integrity`
- 4 les valeurs sont identiques, le navigateur applique les styles ou exécute le script
- 4 les valeurs diffèrent la feuille de style n'est pas appliquée ou le script n'est pas exécuté et le navigateur signale une erreur

Container principal

index.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Exemple Bootstrap4</title>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
    <link href="thirdparties/bootstrap4/css/bootstrap.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
  </head>
  <body>
    <div class="container">
      <h1>Ma première page Bootstrap4</h1>
      <p>
        Ideoque fertur neminem aliquando ob haec vel similia poenae addictum oblato de more elogio revocari iussisse, quod inexorabiles quoque principes factitarunt. et exitiale hoc vitium, quod in aliis non numquam intepescit, in illo aetatis progressu effervescebat, obstinatum eius propositum accendente adulatorum cohorte.
      </p>
    </div>
    <script src="thirdparties/poppers/popper.js" type="text/javascript"></script>
    <script src="thirdparties/jquery3/jquery-3.3.1.js" type="text/javascript"></script>
    <script src="thirdparties/bootstrap4/js/bootstrap.js" type="text/javascript"></script>
  </body>
</html>
```

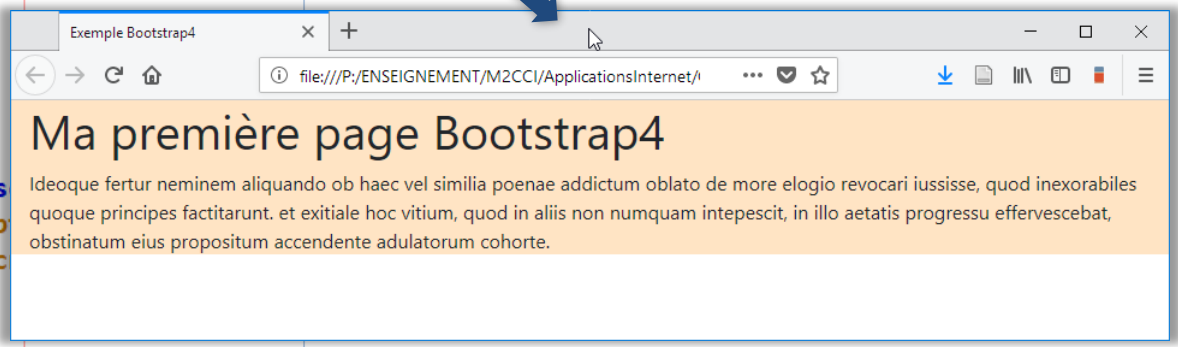
concerne uniquement les mobiles (utilisation de toute la largeur de l'écran sans niveau de zoom)



4 Bootstrap nécessite un élément contenant pour envelopper (wrap) le contenu du site.

class="container" : un container de taille fixe avec marges gauche et droites automatiques

class="container-fluid" : un container qui occupe toute la largeur du viewport.

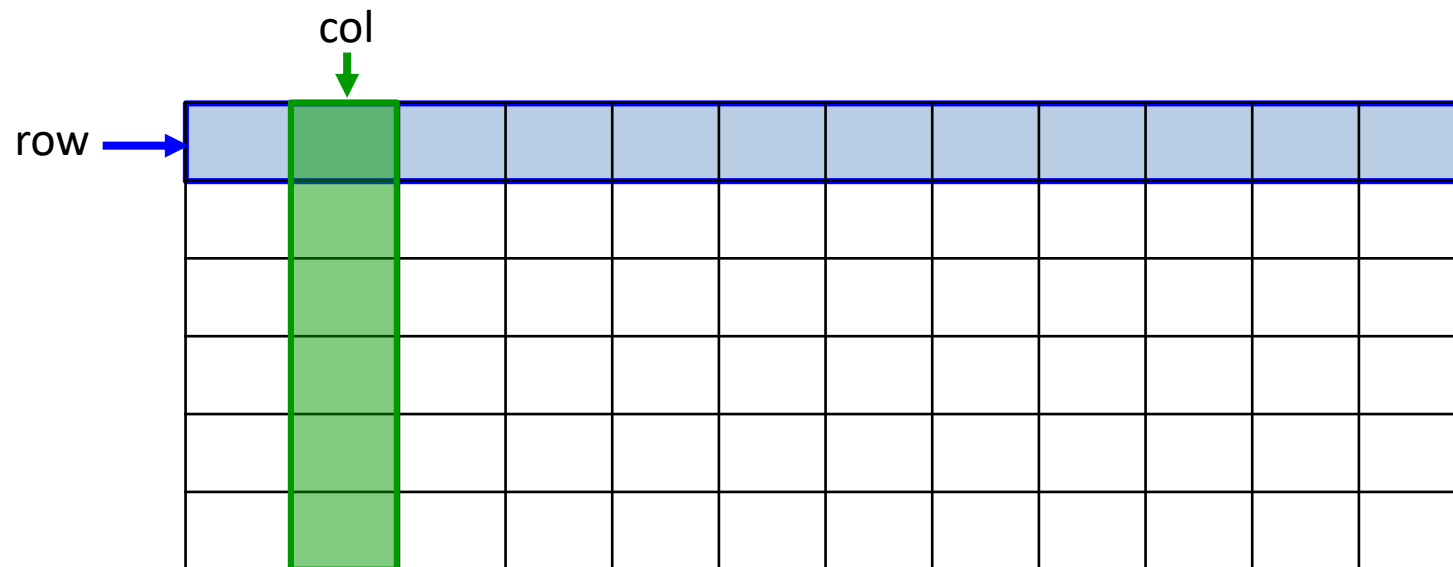


Système de grille de Bootstrap

- une des difficultés avec HTML + CSS est la maîtrise du placement des éléments dans une page
 - difficulté atténuée par l'introduction des flexboxes et grilles avec CSS3
 - https://developer.mozilla.org/fr/docs/Learn/CSS/CSS_layout/Flexbox
 - https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/CSS/CSS_Grid_Layout/Basic_Concepts_of_Grid_Layout
- Bootstrap propose son propre système de grille (*grid*)
 - refonte complète avec Bootstrap 4
 - simplification en tirant partie des dernières nouveautés des CSS 3
 - flexboxes
 - grids

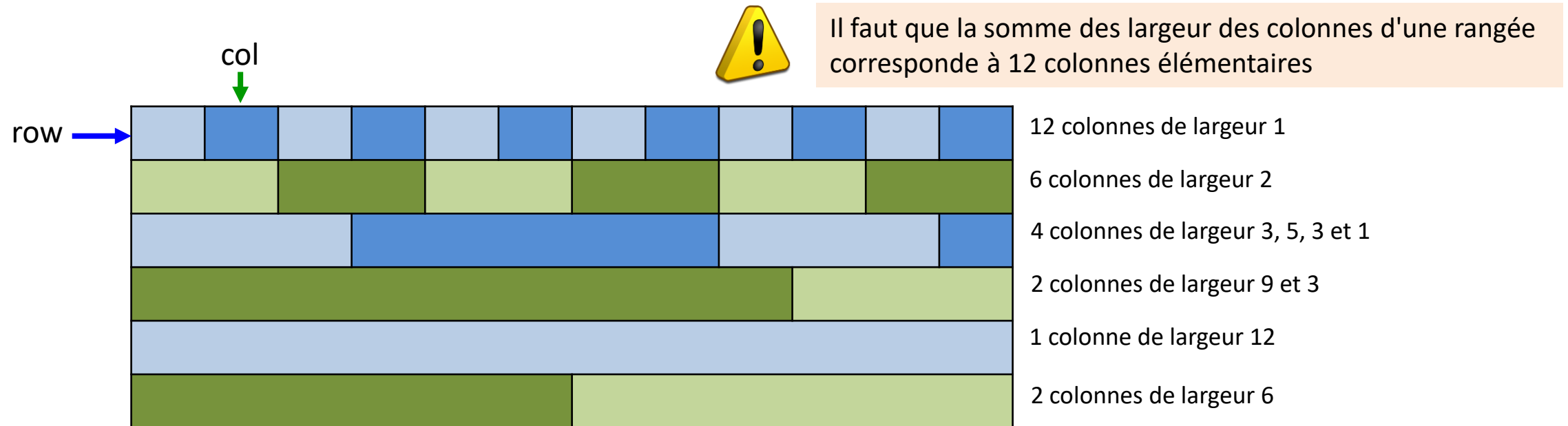
Système de grille de Bootstrap

- Bootstrap propose son propre système de grille (*grid*)
 - un conteneur bootstrap est subdivisé en une grille
 - chaque ligne (row) comporte **au plus** 12 colonnes de largeur identique



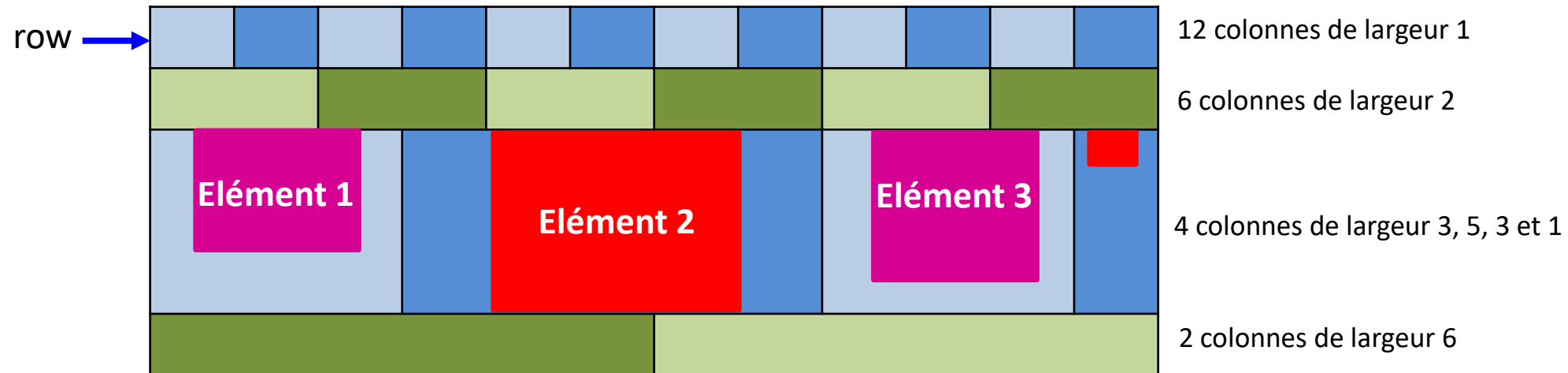
Système de grille de Bootstrap

- Bootstrap propose son propre système de grille (*grid*)
 - un conteneur bootstrap est subdivisé en une grille
 - chaque ligne (row) comporte au plus 12 colonnes de largeur identique
 - possible sur une même ligne de regrouper plusieurs colonnes pour obtenir des colonnes plus larges (comme pour les tableaux HTML)



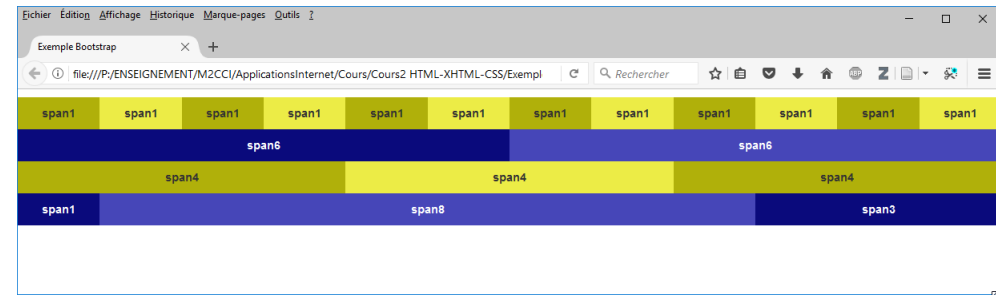
Système de grille de Bootstrap

- Bootstrap propose son propre système de grille (*grid*)
 - un conteneur bootstrap est subdivisé en une grille
 - chaque ligne (row) comporte au plus 12 colonnes de largeur identique
 - possible sur une même ligne de regrouper plusieurs colonnes pour obtenir des colonnes plus larges (comme par les tableaux HTML)
 - hauteur des rangées (*row*)
 - fixée par la hauteur de leur contenu
 - une rangée prend la hauteur imposée par le plus grand élément qu'elle contient

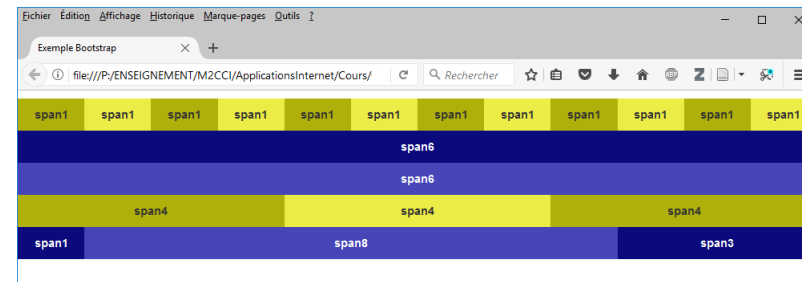


Système de grille de Bootstrap

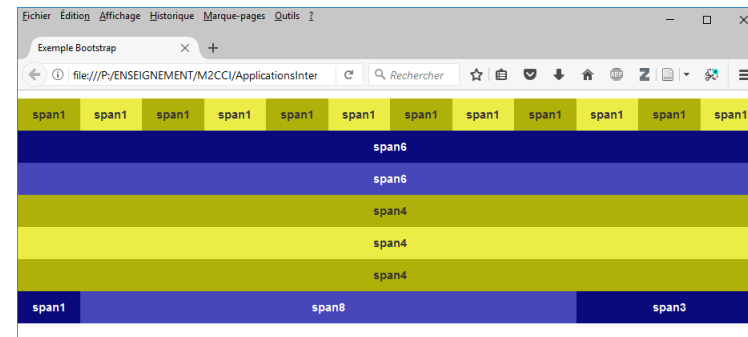
- Le système de grille est responsif (*responsive*)
 - les colonnes d'une même rangée peuvent se réorganiser selon la largeur de la fenêtre d'affichage.
 - colonnes côte à côte si la fenêtre est suffisamment large,
 - sinon les colonnes s'empilent.



1^{ère} rangée
2^{ème} rangée
3^{ème} rangée
4^{ème} rangée



1^{ère} rangée
2^{ème} rangée
3^{ème} rangée
4^{ème} rangée



1^{ère} rangée
2^{ème} rangée
3^{ème} rangée
4^{ème} rangée



Système de grille de Bootstrap

- La grille est définie à l'aide de classes de styles CSS
 - **container** ou **container-fluid** définit une grille
 - **container** grille de largeur fixe, centrée sur la page
 - **container-fluid** grille occupe toute la largeur de l'écran
 - **row** définit une ligne
 - **col-xx-yy** définit une colonne de la ligne
 - **yy** la largeur de la colonne (en nombre de colonnes élémentaires: 1..12)
 - **xx** la largeur d'écran au dessous de laquelle l'élément s'empile avec ses frères (breakpoint)

```
<div class="container">  
  <div class="row">  
    <div class="col-x-y">...</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-x-y">...</div>  
    <div class="col-x-y">...</div>  
    <div class="col-x-y">...</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    ...  
  </div>  
</div>
```

Système de grille de Bootstrap

- points de rupture

largeur d'écran au dessous de laquelle l'élément s'empile avec ses frères (breakpoint)



xs
<576px



sm
≥576px



md
≥768px



lg
≥992px



xl
≥1200px



xxl
≥1400px



Container *max-width*

None (auto)

540px

720px

960px

1140px

1320px

Class prefix

.col-

.col-sm-

.col-md-

.col-lg-

.col-xl-

.col-xxl-

of columns

12

Gutter width

1.5rem (.75rem on left and right)

<https://getbootstrap.com/docs/5.1/layout/gutters/>

Custom gutters

[Yes](#)

Nestable

[Yes](#)

Column ordering

[Yes](#)

- **Gutters are the gaps between column content, created by horizontal padding.** We set `padding-right` and `padding-left` on each column, and use negative `margin` to offset that at the start and end of each row to align content.
- **Gutters start at 1.5rem (24px) wide.** This allows us to match our grid to the [padding and margin spacers](#) scale.
- **Gutters can be responsively adjusted.** Use breakpoint-specific gutter classes to modify horizontal gutters, vertical gutters, and all gutters.

Système de grille de Bootstrap

xs
<576px

sm
≥576px

md
≥768px

lg
≥992px

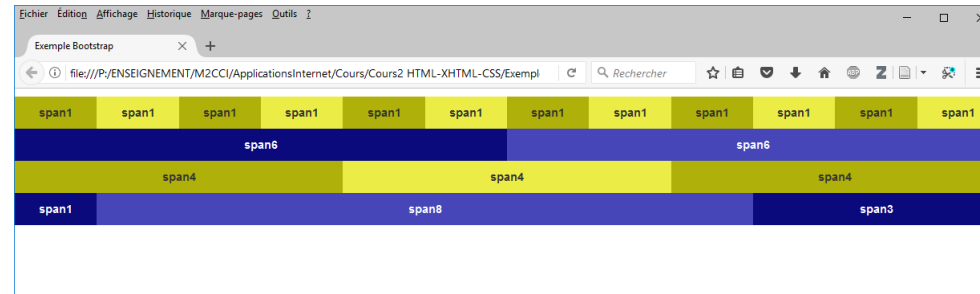
xl
≥1200px

xxl
≥1400px

- exemple

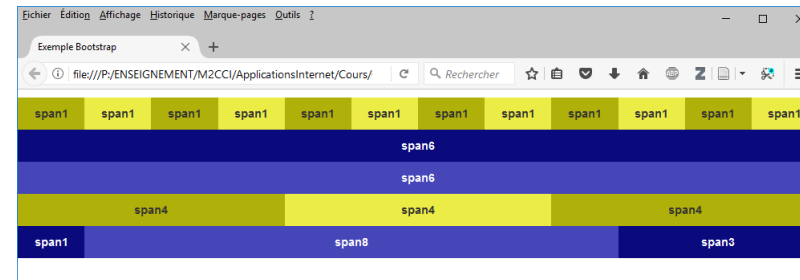
```
<div class="container-fluid">  
  <div class="row">  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-lg-6">span6</div>  
    <div class="col-lg-6">span6</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-md-4">span4</div>  
    <div class="col-md-4">span4</div>  
    <div class="col-md-4">span4</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-8">span8</div>  
    <div class="col-sm-3">span3</div>  
  </div>  
</div>
```

Il faut que la somme des largeurs des colonnes d'une rangée corresponde à 12 colonnes élémentaires



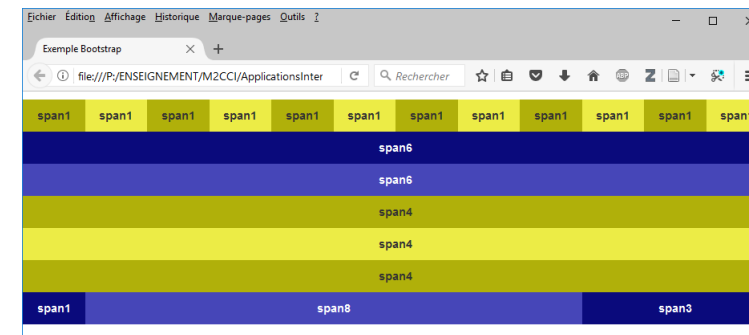
largeur >= 992px

- 1^{ère} rangée
- 2^{ème} rangée
- 3^{ème} rangée
- 4^{ème} rangée



768px <= largeur < 992px

- 1^{ère} rangée
- 2^{ème} rangée
- 3^{ème} rangée
- 4^{ème} rangée



576px <= largeur < 768px

- 1^{ère} rangée
- 2^{ème} rangée
- 3^{ème} rangée
- 4^{ème} rangée



Système de grille de Bootstrap

xs

<576px

sm

≥576px

md

≥768px

lg

≥992px

xl

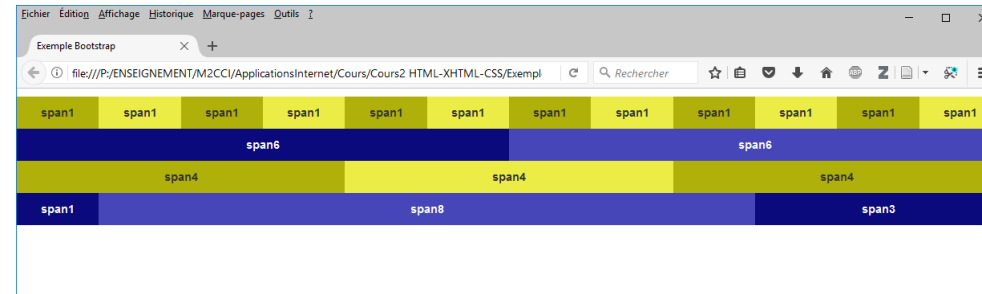
≥1200px

xxl

≥1400px

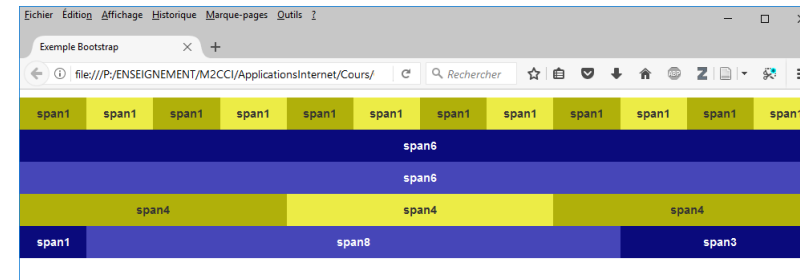
- possibilité d'omettre la largeur pour des colonnes de taille identique

```
<div class="container-fluid">  
  <div class="row">  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
    <div class="col-sm">span1</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-lg">span6</div>  
    <div class="col-lg">span6</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-md">span4</div>  
    <div class="col-md">span4</div>  
    <div class="col-md">span4</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-8">span8</div>  
    <div class="col-sm-3">span3</div>  
  </div>  
</div>
```



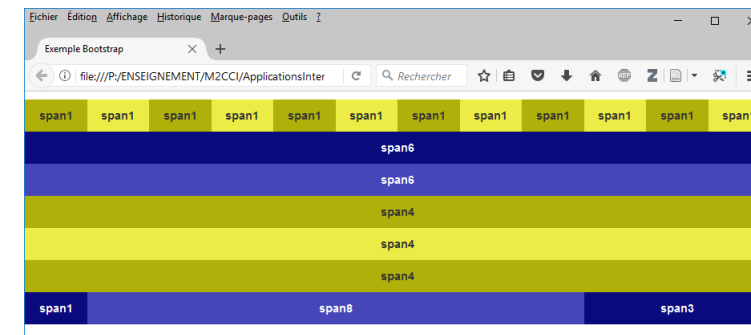
largeur \geq 992px

- 1^{ère} rangée
- 2^{ème} rangée
- 3^{ème} rangée
- 4^{ème} rangée



768px \leq largeur $<$ 992px

- 1^{ère} rangée
- 2^{ème} rangée
- 3^{ème} rangée
- 4^{ème} rangée



576px \leq largeur $<$ 768px

- 1^{ère} rangée
- 2^{ème} rangée
- 3^{ème} rangée
- 4^{ème} rangée



Système de grille de Bootstrap

xs
<576px

sm
≥576px

md
≥768px

lg
≥992px

xl
≥1200px

xxl
≥1400px

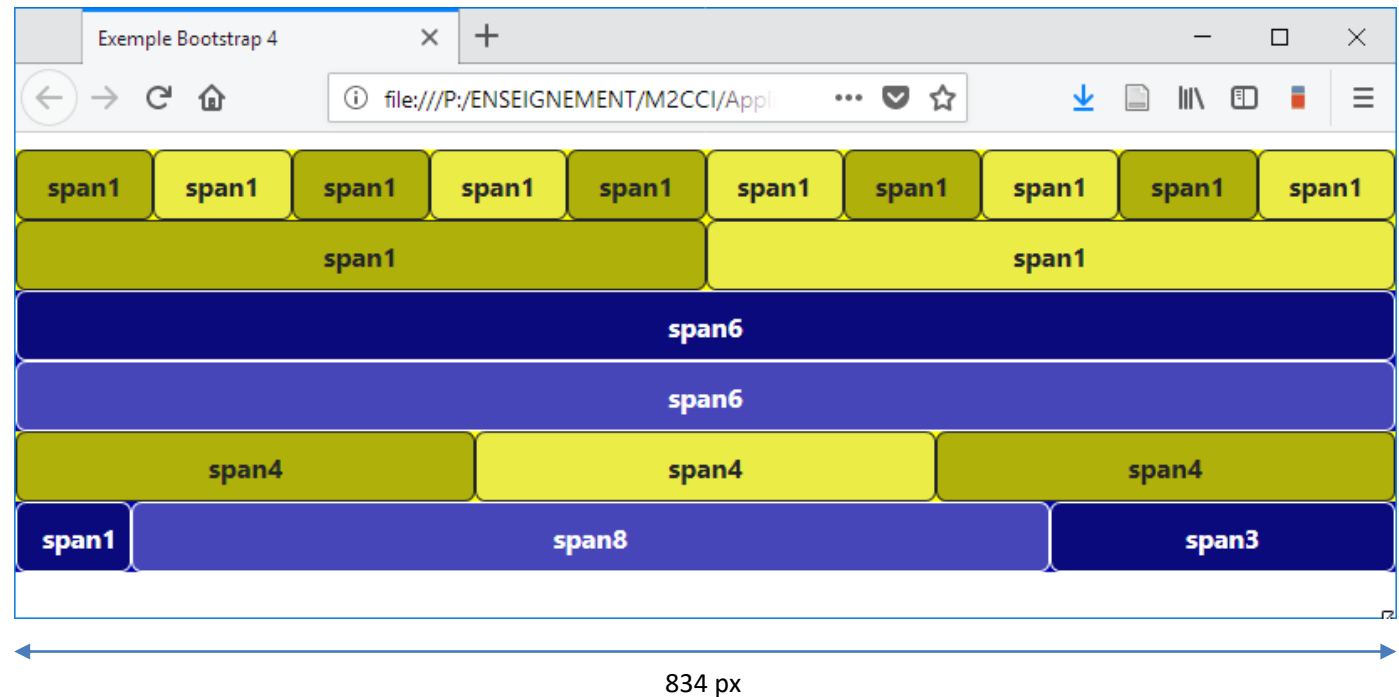
- possibilité d'omettre la largeur pour des colonnes de taille identique

```
<div class="container-fluid">
  <div class="row">
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
    <div class="col-sm">span1</div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-lg">span6</div>
    <div class="col-lg">span6</div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-md">span4</div>
    <div class="col-md">span4</div>
    <div class="col-md">span4</div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-1">span1</div>
    <div class="col-sm-8">span8</div>
    <div class="col-sm-3">span3</div>
  </div>
</div>
```



selon la largeur de la fenêtre du navigateur des colonnes définies dans un même *row* peuvent se trouver sur plusieurs lignes. La taille de la colonne dépend du nombre colonnes présent sur la ligne

auto-layout
columns
basées sur
flexboxes



Démo

Système de grille de Bootstrap

xs
<576px

sm
≥576px

md
≥768px

lg
≥992px

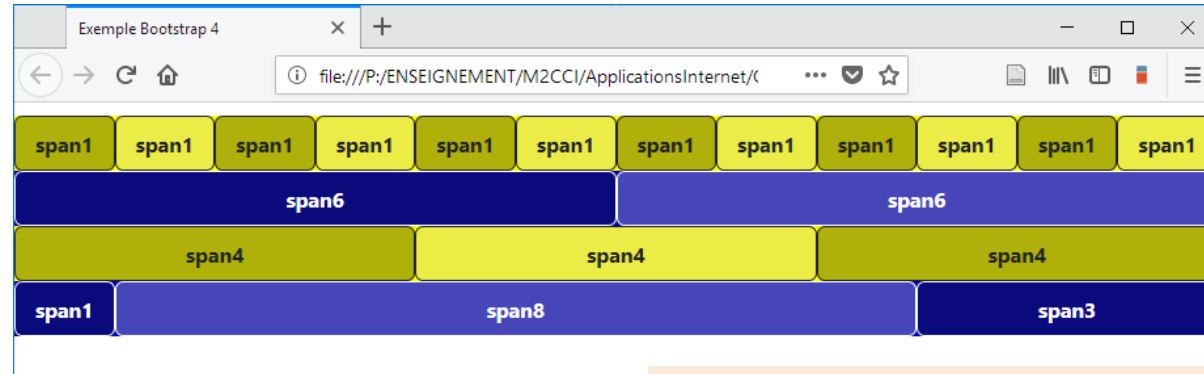
xl
≥1200px

xxl
≥1400px

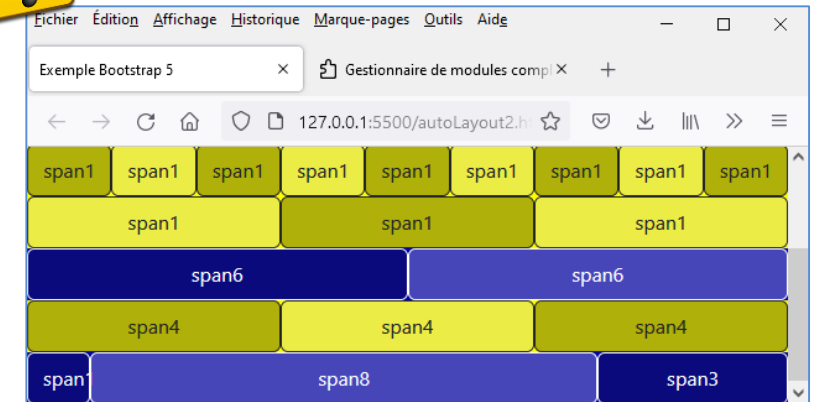
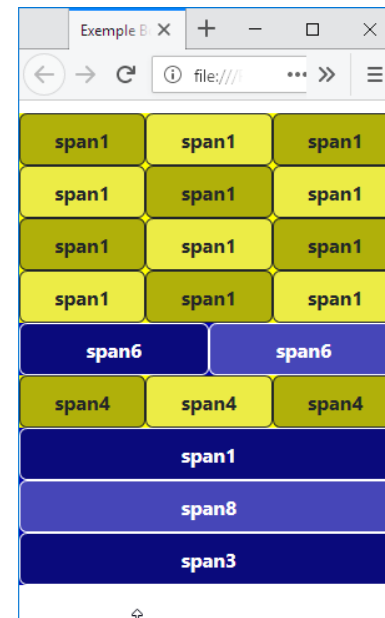
- auto-layout pour colonnes sans point de rupture

```
<div class="container-fluid">  
  <div class="row">  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
    <div class="col">span1</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col">span6</div>  
    <div class="col">span6</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col">span4</div>  
    <div class="col">span4</div>  
    <div class="col">span4</div>  
  </div>  
  <div class="row">  
    <div class="col-sm-1">span1</div>  
    <div class="col-sm-8">span8</div>  
    <div class="col-sm-3">span3</div>  
  </div>  
</div>
```

colonnes de largeur identiques si elles peuvent s'afficher toutes sur la même ligne



selon la largeur de la fenêtre du navigateur des colonnes définies dans un même row peuvent se trouver sur plusieurs lignes. La taille de la colonne dépend du nombre colonnes présent sur la ligne



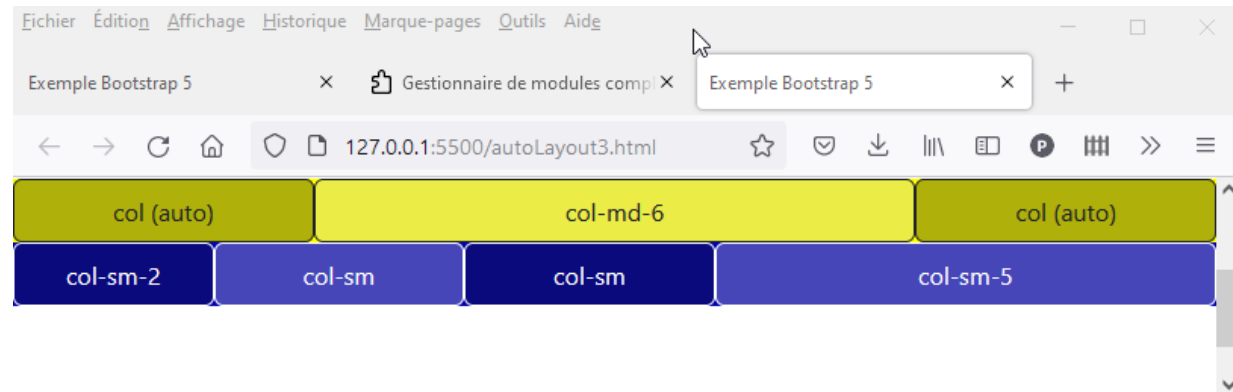
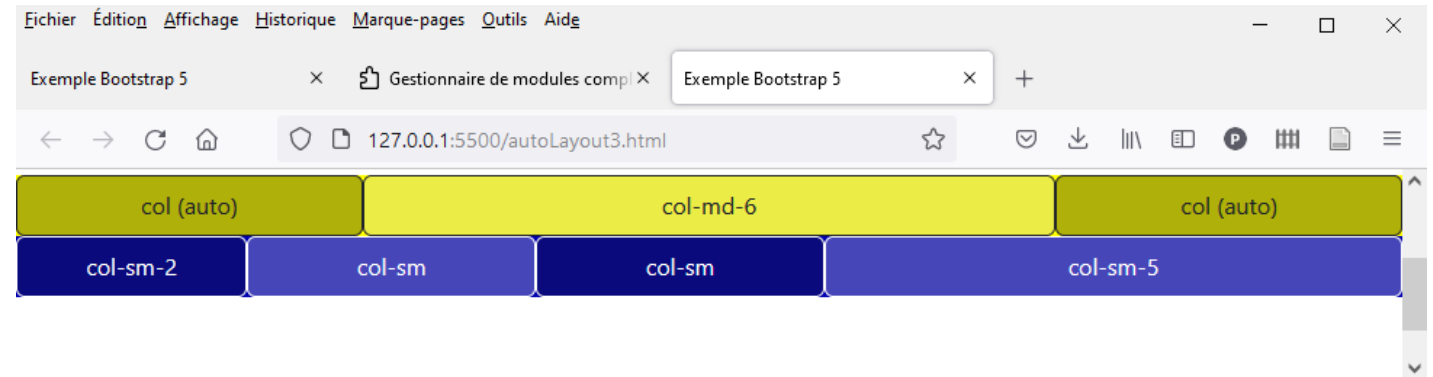
[Démo](#)

Système de grille de Bootstrap

xs <576px sm ≥576px md ≥768px lg ≥992px xl ≥1200px xdl ≥1400px

- possibilité de ne spécifier la largeur que de certaines colonnes les autres occupent l'espace restant

```
<div class="container-fluid">
  <div class="row">
    <div class="col">
      col (auto)
    </div>
    <div class="col-md-6">
      col-md-6
    </div>
    <div class="col">
      col (auto)
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-2">
      col-sm-2
    </div>
    <div class="col-sm">
      col-sm
    </div>
    <div class="col-sm">
      col-sm
    </div>
    <div class="col-sm-5">
      col-sm-5
    </div>
  </div>
</div>
```



Système de grille de Bootstrap

xs

<576px

sm

≥576px

md

≥768px

lg

≥992px

xl

≥1200px

xxl

≥1400px

- possibilité d'avoir des colonnes dont la taille est basée sur la largeur de leur contenu (classes `col-{breakpoint}-auto`)

les éléments sont centrés sur la ligne

```
<div class="container-fluid">
  <div class="row justify-content-md-center">
    <div class="col-md-2">
      col-md-2
    </div>
    <div class="col-md-auto">
      La largeur de l'élément est
      fixée par son contenu.
    </div>
    <div class="col-md-2">
      col md-2
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-md-3">
      col-md-3
    </div>
    <div class="col-md-auto">
      idem.
    </div>
    <div class="col-md-3">
      col-md-3
    </div>
  </div>
</div>
```

Par défaut les éléments sont alignés à gauche

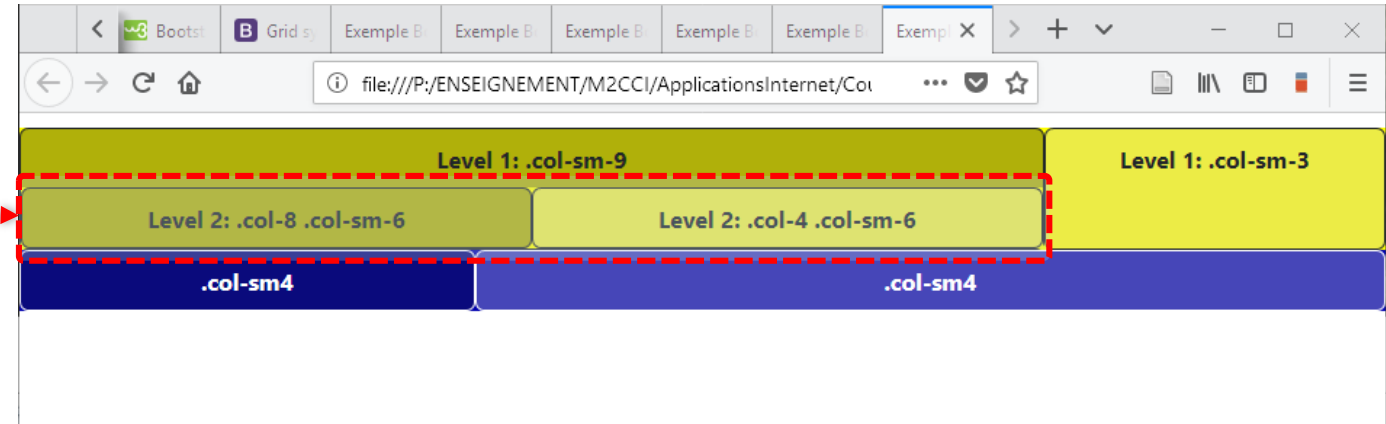
Démo

Système de grille de Bootstrap

xs <576px sm ≥576px md ≥768px lg ≥992px xl ≥1200px xxl ≥1400px

- possibilité d'imbriquer du contenu dans un élément de grille (`.col-{breakpoint}.*`)

```
<div class="container-fluid">
  <div class="row">
    <div class="col-sm-9">
      Level 1: .col-sm-9
      <!-- nested row -->
      <div class="row">
        <div class="col-8 col-sm-6">
          Level 2: .col-8 .col-sm-6
        </div>
        <div class="col-4 col-sm-6">
          Level 2: .col-4 .col-sm-6
        </div>
      </div>
    </div>
    <div class="col-sm-3">
      Level 1: .col-sm-3
    </div>
  </div>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-4">
      .col-sm4
    </div>
    <div class="col-sm-8">
      .col-sm4
    </div>
  </div>
</div>
```



Système de grille de Bootstrap

- encore plus de possibilités
- Voir <https://getbootstrap.com/docs/5.2/layout/grid/>

The screenshot shows the Bootstrap 5.2 documentation page for the Grid system. The page has a purple header with navigation links like 'Docs', 'Examples', 'Icons', 'Themes', and 'Blog'. A search bar and 'v5.2' version indicator are also present. The main content area is titled 'Grid system' and includes a 'View on GitHub' button. The text describes using a mobile-first flexbox grid with a twelve-column system, six responsive tiers, Sass variables, and mixins. A sidebar on the left lists various sections under 'Getting started' and 'Customize'. A blue box at the bottom highlights a link to a CSS Tricks guide for those unfamiliar with flexbox.

The screenshot shows a CSS-Tricks article titled 'A Complete Guide to Flexbox'. The article is written by Jake Chibrikov and is dated April 6, 2019. It includes a table of contents with sections like 'Background' and 'Basics & Terminology'. The 'Basics & Terminology' section contains two diagrams: one for 'Properties for the Parent (flex container)' and another for 'Properties for the Children (flex items)'. The parent diagram shows a purple container with three orange items. The children diagram shows three orange items with arrows pointing to them from the label 'items'. Below the diagrams are code snippets for the 'display' and 'order' properties. The 'display' snippet shows a flex container with three items. The 'order' snippet shows three items with different order values: 1, 1, 2, 3, -1, 1, 2, 5, 2, 2, 9. A note at the bottom states that CSS columns have no effect on a flex container.

<https://css-tricks.com/snippets/css/a-guide-to-flexbox/>

Bootstrap: quelques références

- le site officiel de Bootstrap (v5.3*) * au 10 octobre 2023

<http://getbootstrap.com/>

- Bootstrap v4

<http://getbootstrap.com/docs/4.6>

- Bootstrap v3

<http://getbootstrap.com/docs/3.4/>

- w3schools tutorials

https://www.w3schools.com/bootstrap/bootstrap_ver.asp

- Créez des sites web responsive avec Bootstrap 5 (et 4)

<https://openclassrooms.com/fr/courses/7542506-creez-des-sites-web-responsives-avec-bootstrap-5>

<https://openclassrooms.com/fr/courses/6391096-creez-des-sites-web-responsive-avec-bootstrap-4>

