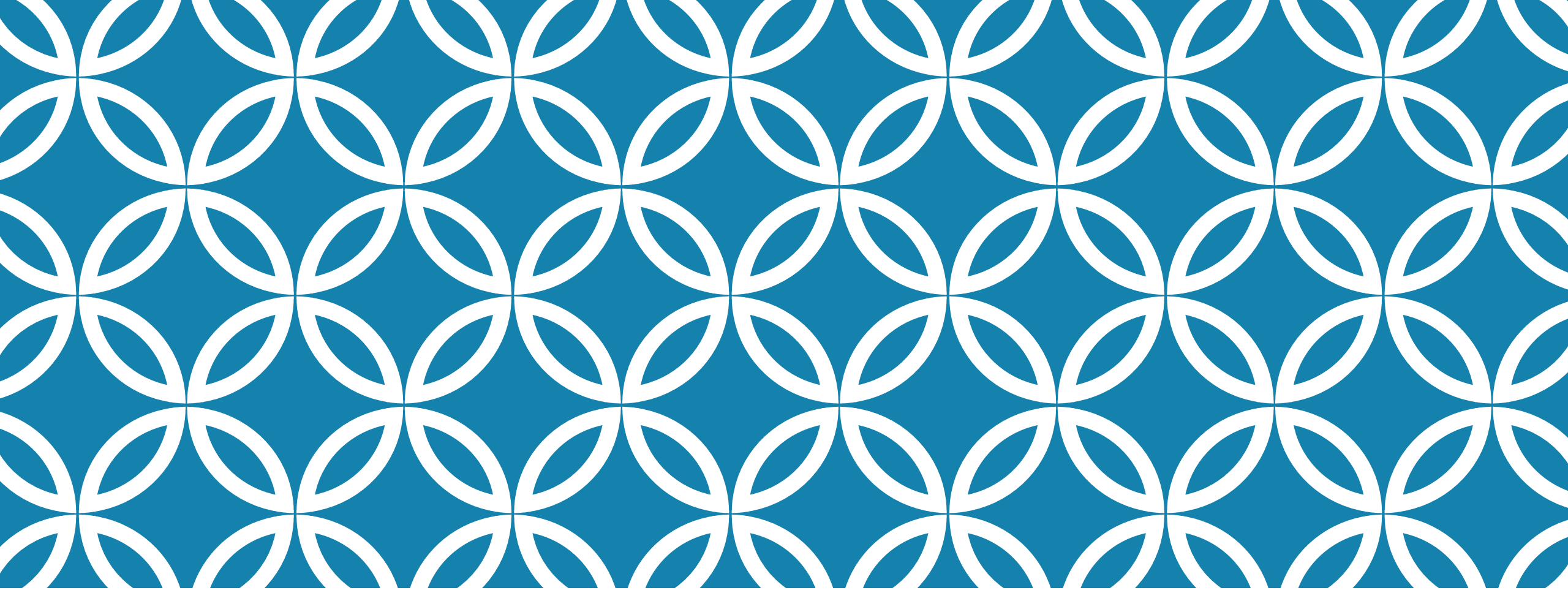
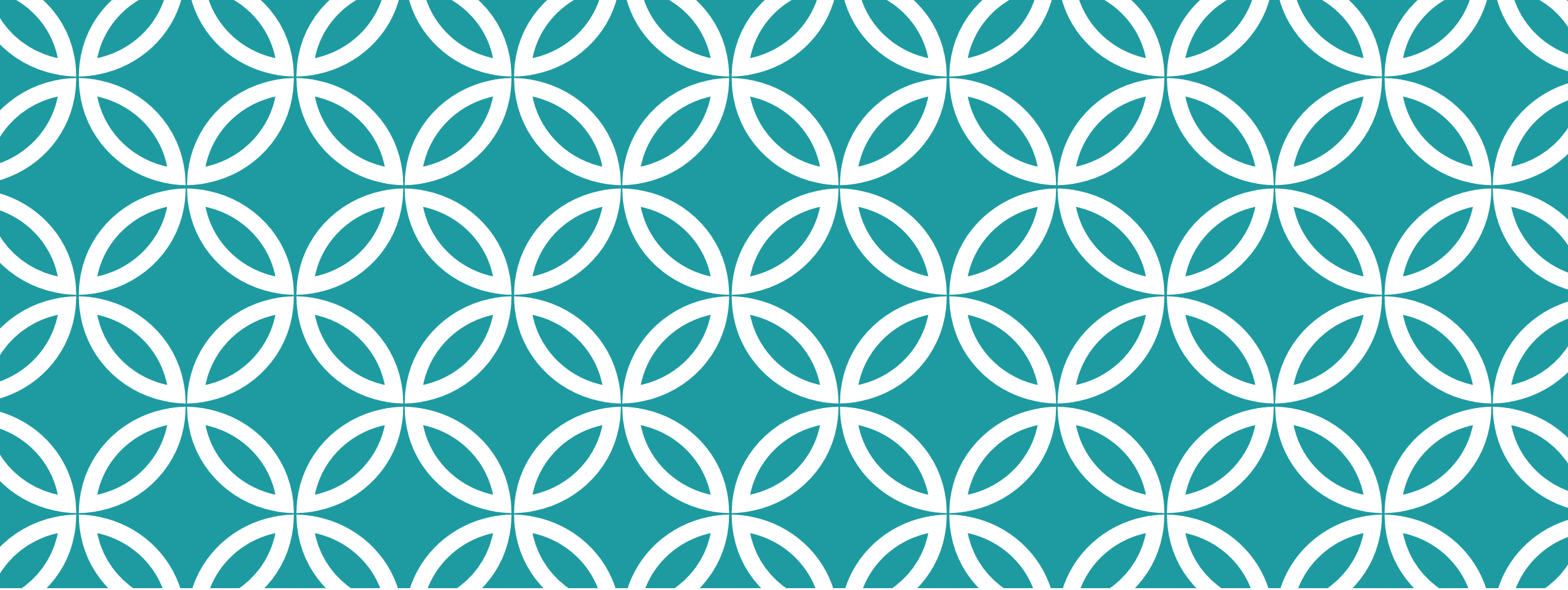


XML

Jérémy PERROUAULT



XML

Son histoire

L'HISTOIRE DE XML

Les débuts d'Internet marquent la nécessité croissante d'échanger des données

- Souvent dans des formats différents, non standardisés

SGML (Standard Generalized Markup Language) est né

- Permet de décrire, à l'aide de **balises**, des informations
- Langage de description

L'HISTOIRE DE XML

Mais SGML est limité …

- Limité en nombre d'éléments (balises)
- Manque de structure sémantique, il n'y a pas de notion de contenu

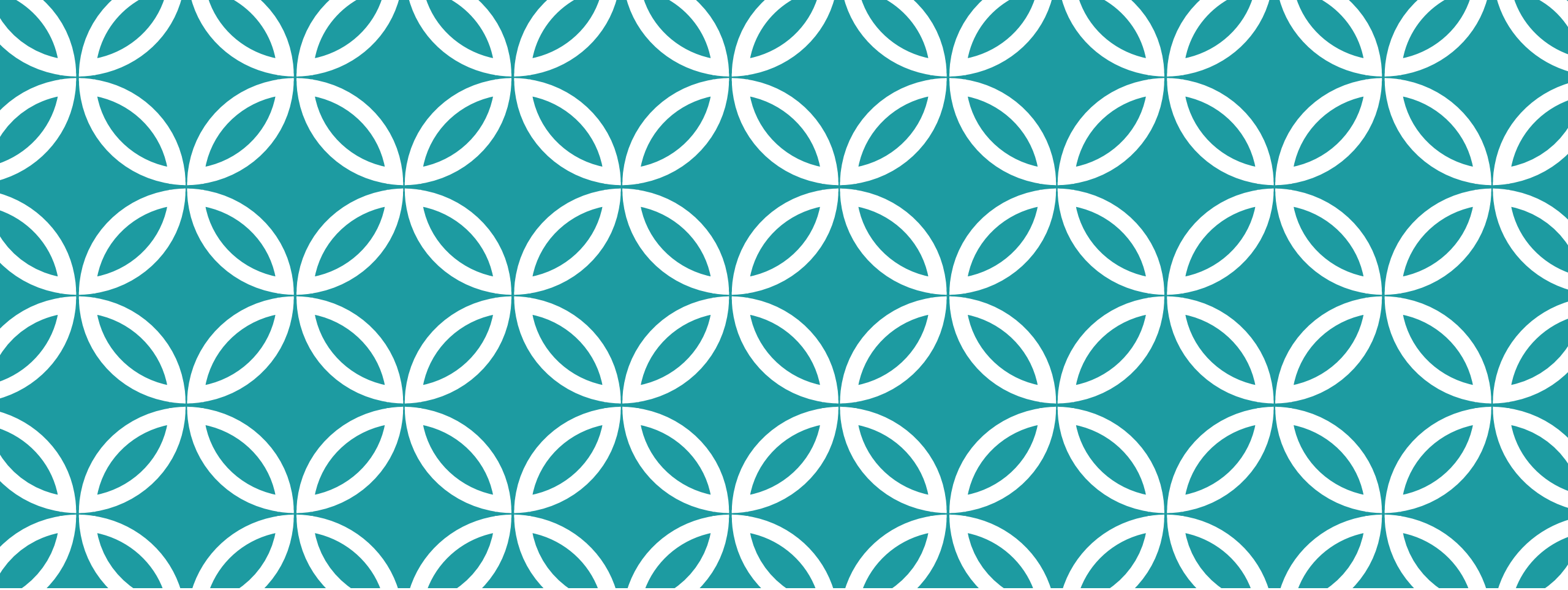
L'idée est simple

- On garde que les avantages de SGML et on améliore le reste
- Tout en restant compatible avec SGML, on va pouvoir étendre un langage et le structurer
- Il pourra être utilisé pour :
  - L'échange de données (son rôle premier)
  - L'évolution de HTML en XHTML
  - …
- Il ne suffit que d'un parseur XML !

L'HISTOIRE DE XML

Dérivé du SGML, XML (eXtensible Markup Language) est … extensible !

- Ajouter du vocabulaire et de la grammaire via des espaces de nom (comme XHTML, SVG, RSS, …)



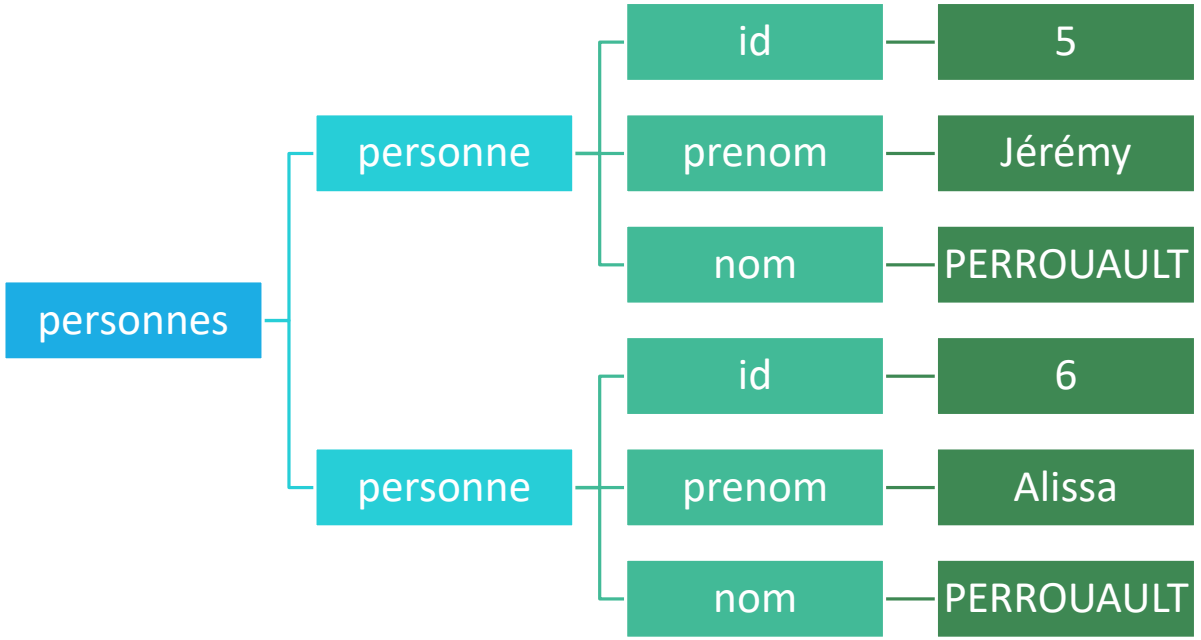
XML

Son formalise

FORMALISME

L’information étant structurée grâce au XML

- On peut la représenter sous la forme d’un arbre
- Avec **une** racine (élément principal) et des branches (sous-éléments) sur plusieurs niveaux



FORMALISME

Utilisation de

- Chevrons (« <, > ») qui encadrent les balises
  - Une balise d'ouverture, une balise de fermeture
- Balises qui peuvent accueillir des attributs
  - Un peu comme des options
  - Attributs qui définissent une valeur
- Chaque balise peut avoir un contenu
  - Qui peut être du texte, une valeur numérique
  - … ou d'autres balises !

```
<balise></balise>
```

```
<balise attribut="valeur" autre="nouvelle valeur"></balise>
```

```
<balise>Le contenu de la balise</balise>
```

```
<balise>
  <autre-balise>Le contenu de la balise</autre-balise>
</balise>
```

FORMALISME

Il existe aussi des balises auto-fermantes (ou balise unique)

- Elles peuvent contenir des attributs

```
<personne id="5" nom="PERROUAULT" prenom="Jérémy" />
```

Il est possible de placer des commentaires

```
<!-- Mon commentaire -->
<balise></balise>
```

Les documents XML doivent préciser leur nature

```
<?xml version="1.0" ?>
```

FORMALISME

XML fonctionne comme une poupée russe

- Chaque poupée peut contenir une autre poupée

Chaque balise ouverte **doit** être fermée

Une balise qui englobe d'autres balises sera fermée **après** chaque balise qu'elle contient

```
<personne id="5">
  <nom>PERROUAULT</nom>
  <prenom>Jérémy</prenom>
</personne>
```

FORMALISME

Textes et autres valeurs : comment choisir entre un attribut et une balise ?

- Généralement, on utilise un attribut dans les cas suivants
  - Le contenu n’est qu’une simple valeur
  - On cherche à réduire le fichier XML

FORMALISME

Les documents XML doivent préciser leur nature en en-tête, dans lequel on précise

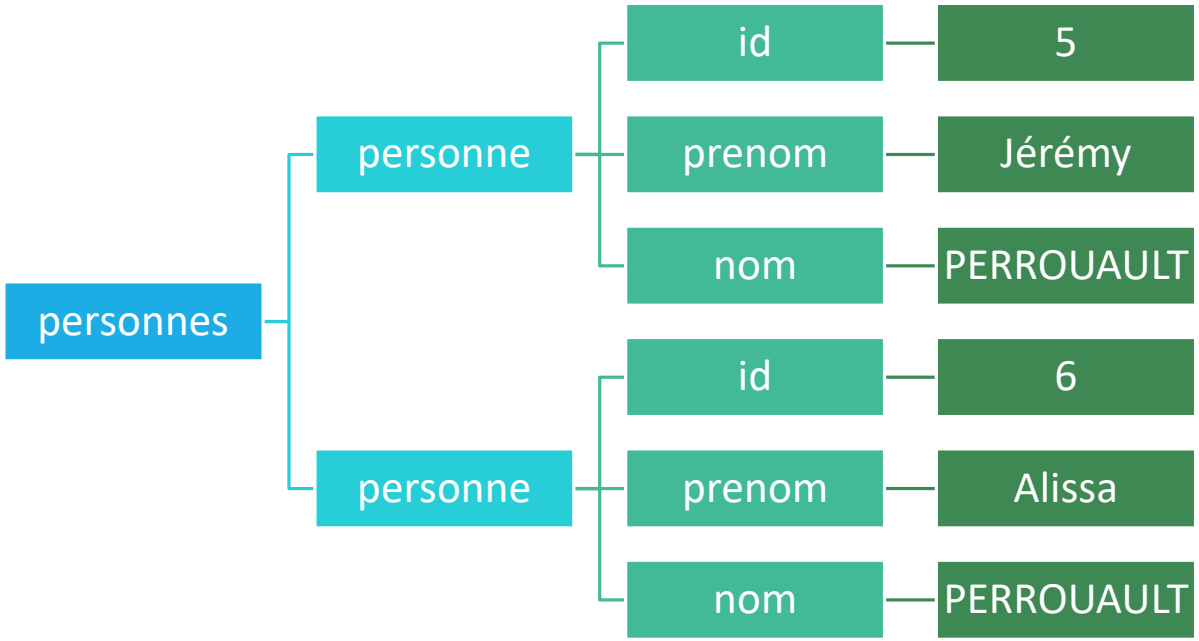
- La version (1.0 ou 1.1)
- Le jeu de caractères (l'encodage)
- Si le document est autonome ou s'il a un document qui lui est attaché

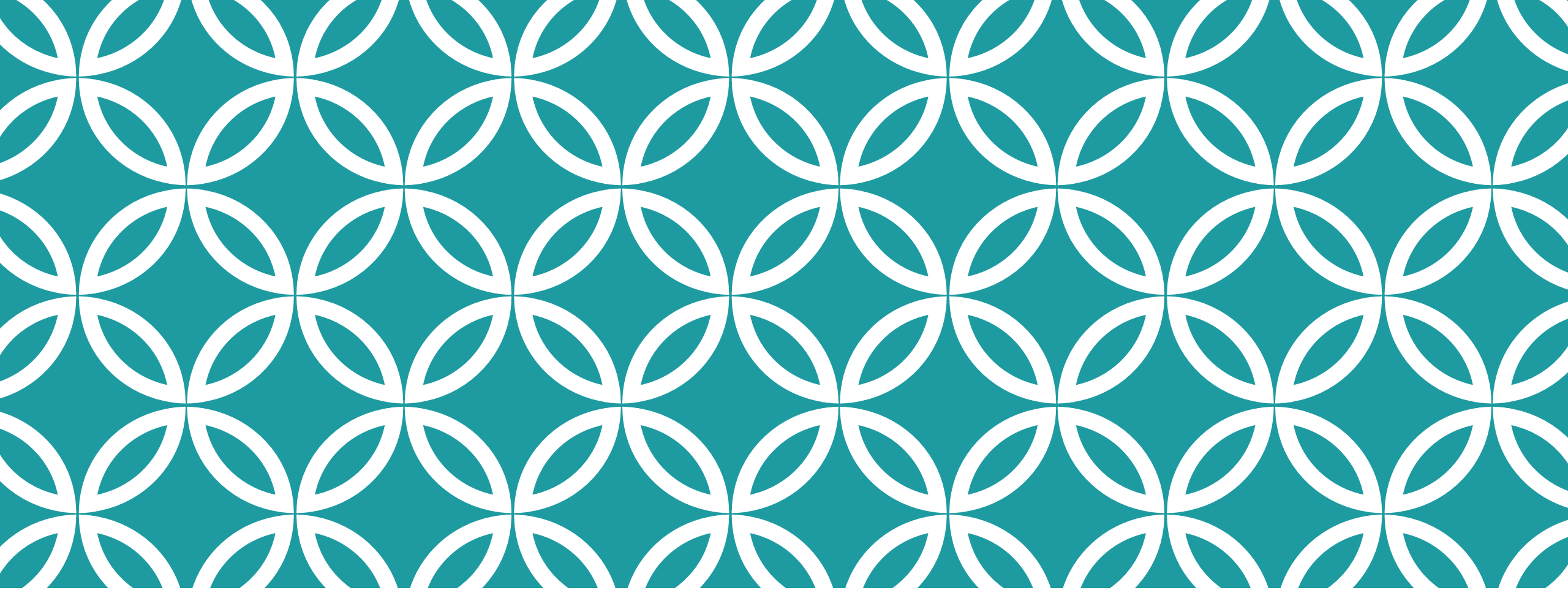
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes" ?>
```

FORMALISME – EXERCICE

Reprenons le schéma précédent

- Le traduire en XML





DTD

Les documents de définition

DOCUMENT DE DÉFINITION

Un document de définition, DTD (Document Type Definition)

- Ensemble de règles qu'on impose au document XML
- Si le document ne respecte pas ces règles, on dit qu'il est mal formé (*not well-formed*)
- Un document est valide lorsqu'il est *well-formed* et qu'il est conforme à une définition
- Cette DTD garantie que le document XML obéi bien au vocabulaire

DOCUMENT DE DÉFINITION

Le DTD précise le vocabulaire disponible pour le document XML

- Les balises disponibles

```
<!ELEMENT balise>
```

- Les balises pouvant être contenues dans d'autres balises

```
<!ELEMENT balise (autre-balise-1, autre-balise-2)>
```

- Le type de contenu possible dans une balise

```
<!ELEMENT balise (TypeContenu)>
```

- Les attributs des balises

```
<!ATTLIST balise attribut TypeAttr TypeDef ValeurDefaut>
```

DOCUMENT DE DÉFINITION

Contenu	Description
A?	0 ou 1 balise A
A+	1 ou n balises A
A*	0, 1 ou n balises A
A|B	Balise A OU balise B
A,B	Balise A ET balise B
(A,B)	Les parenthèses permettent de regrouper
#PCDATA	Valeur alpha-numérique
EMPTY	Balise vide

```
<!ELEMENT personnes (personne)+>
<!ELEMENT personne (nom, prenom, age*)>
<!ELEMENT nom (#PCDATA)>
<!ELEMENT prenom (#PCDATA)>
<!ELEMENT age (#PCDATA)>
```

DOCUMENT DE DÉFINITION

TypeAttr	Description
ID	La valeur doit être unique dans le XML
IDREF	Doit correspondre à 1 ID dans le XML
IDREFS	Doit correspondre à 1 ou n ID dans le XML
(A|B|C|…)	Liste de choix
CDATA	Texte ‘Character Data’
NMTOKEN	Un seul mot

TypeDef	Description
#IMPLIED	Attribut en option
#REQUIRED	Attribut obligatoire
#FIXED Value	Attribut à valeur fixe

```
<!ATTLIST personne id ID #REQUIRED>
```

DOCUMENT DE DÉFINITION

Dans un document XML, le DTD se déclare dans l'en-tête :

```
<!DOCTYPE RACINE TYPE "URL">
```

- RACINE
  - Le nom de la balise racine
- TYPE
  - [ ] Entre les crochets viennent la DTD « interne »
  - PUBLIC DTD officiellement publiée
  - SYSTEM DTD non officiel, fait « maison » qui peut être sur le système ou sur Internet
- URL
  - URL relative ou absolue du DTD

```
<!DOCTYPE personnes SYSTEM "les-personnes.dtd">
```

NOTE : Dans le cas d'un DTD externe, le document XML n'est plus autonome

DOCUMENT DE DÉFINITION – EXERCICE

Créer le DTD associé au document XML des personnes

- Attributs obligatoires
  - id
- Attributs optionnels
  - nom, prenom, age
- Balises optionnelles
  - nom, prenom, age, adresses email (plusieurs possibles)

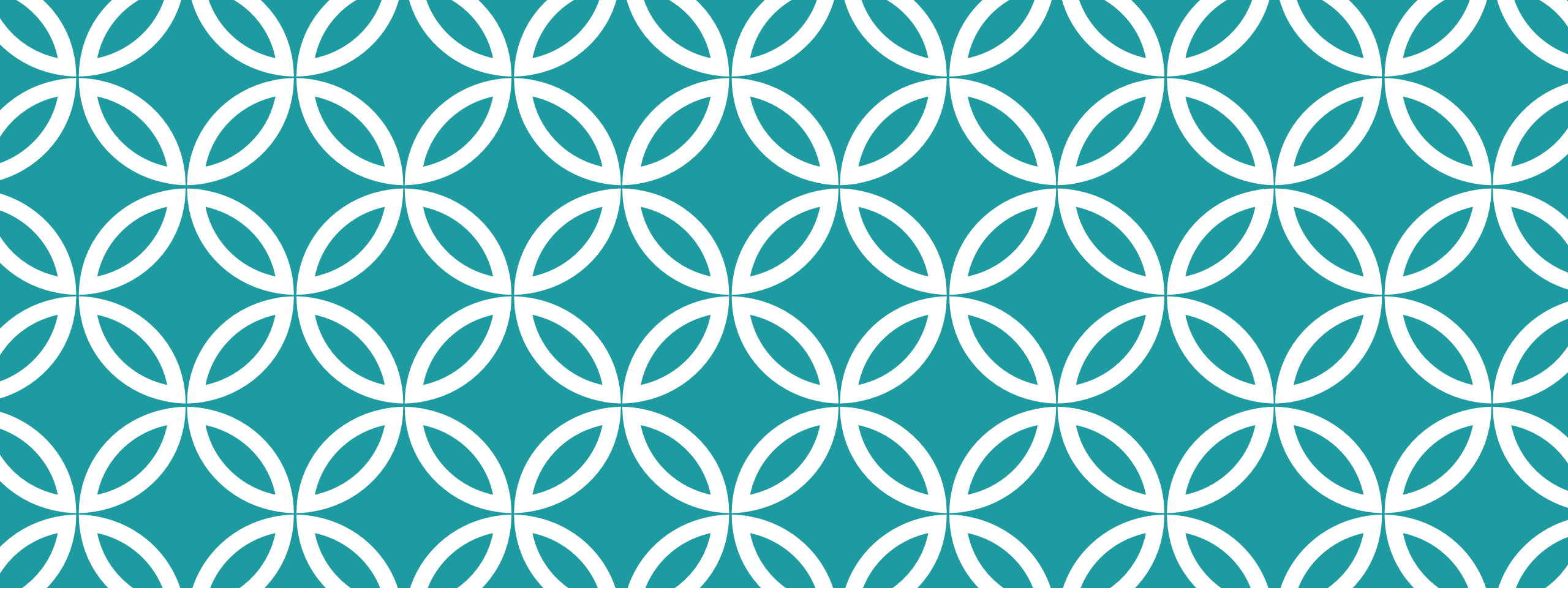


SCHÉMA XML

Les schémas de définition XML

SCHÉMA DE DÉFINITION

Les DTD sont limités …

- Ils ne sont pas au format XML
- Pas de typage de données (nombre entier, décimal, date, chaine de caractères, …)

Introduction de XSD (eXtensible Schema Definition)

- Comme pour les documents XML, il faut l'en-tête et un élément racine
- Il sera possible d'inclure plusieurs XSD pour un document XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>

<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

</xsd:schema>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Pour faire référence à un élément (balise), on peut utiliser un préfix

```
<prefix:element />
```

- Puisqu'il est possible d'inclure plusieurs XSD pour un seul document XML
  - Il faut couvrir les cas où un nom d'élément est identique dans plusieurs XSD … !

```
<xsd1:element />
<xsd2:element />
<xsd1:element2 />
```

- Pour identifier un XSD, on va utiliser un espace de nom, en plus de la localisation du schéma
  - SAUF pour les XSD « natifs »

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>

<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

</xsd:schema>
```

Espace de nom

Préfix configuré dans le document XML

SCHÉMA DE DÉFINITION

Déclarer un attribut

```
<xsd:attribute name="id" type="xsd:int" use="required" />
<xsd:attribute name="active" type="xsd:boolean" default="false" />
```

Déclarer un élément « simple »

```
<xsd:element name="nom" type="xsd:string" />
<xsd:element name="prenom" type="xsd:string" minOccurs="0" maxOccurs="5" />
<xsd:element name="email" type="xsd:string" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded" />
```

Quelques types

- string, int, long, short, byte, double, float, decimal, boolean, nonPositiveInteger, negativeInteger, …

SCHÉMA DE DÉFINITION

Déclarer un élément « complexe »

```
<xsd:element name="personne">
  <xsd:complexType>
    <!-- Eléments contenus -->

    <!-- Attributs -->
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Déclarer des éléments dans un élément complexe

- sequence
  - Utilisation des éléments dans l'ordre défini dans la séquence
- all
  - Utilisation des éléments dans n'importe quel ordre
- choice
  - Utilisateur d'**un** des éléments, au choix

```
<xsd:element name="personne">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="nom" type="xsd:string" />
      <xsd:element name="prenom" type="xsd:string" />
    </xsd:sequence>

    <!-- Attributs -->
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Faire référence à un élément déclaré

```
<xsd:element name="personnes">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element ref="personne" maxOccurs="unbounded" />
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
</xsd:element>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Rendre unique la valeur d'un attribut (pour l'identifiant par exemple)

```
<xsd:element name="personnes">
  <xsd:complexType>
    <xsd:sequence>
      <xsd:element ref="personne" maxOccurs="unbounded" />
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>

  <xsd:unique name="uniqueId">
    <xsd:selector xpath="personne" />
    <xsd:field xpath="@id" />
  </xsd:unique>
</xsd:element>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Dans un document XML, le XSD sans espace de nom se déclare dans l'élément racine :

```
<?xml version="1.0" ?>

<personnes
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:noNamespaceSchemaLocation="nom-schema.xsd">
  <!-- Eléments -->
</personnes>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Un schéma peut avoir un espace de nom (et c'est généralement le cas)

- Permet de regrouper les éléments et attributs dans un « espace »
- Permet d'éviter des conflits avec d'autres XSD qui pourraient utiliser les mêmes noms d'élément

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>

<xsd:schema
    xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
    targetNamespace="http://www.ajc-ingenierie.fr/people"
    xmlns="http://www.ajc-ingenierie.fr/people"
    elementFormDefault="qualified">
  <!-- Définition -->
</xsd:schema>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Dans un document XML, le ou les XSD se déclare(nt) dans l'élément racine :

- Sans préfix (le XSD est seul, pas de situation de conflit entre noms identiques)

```
<?xml version="1.0" ?>

<personnes xmlns="http://www.ajc-ingenierie.fr/people"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="http://www.ajc-ingenierie.fr/people people.xsd">
  <!-- Eléments -->
</personnes>
```

Espace de nom (pas de préfix)

Localisation du fichier

Espace de nom

« Tu trouveras cet espace de nom dans ce fichier XSD »

SCHÉMA DE DÉFINITION

Dans un document XML, le ou les XSD se déclare(nt) dans l'élément racine :

- Avec préfix (plusieurs XSD)

```xml
<?xml version="1.0" ?>

<people:personnes
    xmlns:people="http://www.ajc-ingenierie.fr/people"
    xmlns:inge="http://www.ajc-ingenierie.fr/inge"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="
      http://www.ajc-ingenierie.fr/inge ingenieur.xsd
      http://www.ajc-ingenierie.fr/people people.xsd">
  <!-- Eléments -->
</people:personnes>
```

Espace de nom (avec préfix "people")

```xml
<inge:balise></inge:balise>

<people:personne>
  <people:nom>PERROUAULT</people:nom>
</people:personne>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION

Dans un document XML, le ou les XSD se déclare(nt) dans l'élément racine :

- Avec et sans préfix (plusieurs XSD)

```
<?xml version="1.0" ?>

<personnes
    xmlns="http://www.ajc-ingenierie.fr/people"
    xmlns:inge="http://www.ajc-ingenierie.fr/inge"
    xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
    xsi:schemaLocation="
      http://www.ajc-ingenierie.fr/inge ingenieur.xsd
      http://www.ajc-ingenierie.fr/people people.xsd">
  <!-- Eléments -->
</personnes>
```

```
<inge:balise></inge:balise>

<personne>
  <nom>PERROUAULT</nom>
</personne>
```

SCHÉMA DE DÉFINITION – EXERCICE

Créer le XSD associé au document XML des personnes

- Avec un espace de nom
- Attributs obligatoires
  - id
- Attributs optionnels
  - nom, prenom, age
- Balises optionnelles
  - nom, prenom, age, adresses email (plusieurs possibles)

Valider le document et le schéma avec cet outil : https://www.freeformatter.com/xml-validator-xsd.html