



CNRIUT'2019



INSTITUT UNIVERSITAIRE  
DE TECHNOLOGIE

# Tableaux accessibles dans les documents numériques

Rendre accessible les tableaux  
Rendre accessible l'accessibilité

Katerine ROMEO, Frédéric SERIN, Edwige PISSALOUX

IUT de Rouen, IUT du Havre, Université de Rouen Normandie

# Déficiência visuelle/les docs numériques

- 217 millions de déficiences visuelles modérées à sévères dans le monde. 36 millions touchés par la cécité ou par une malvoyance forte.
- En France, 380.000 déficients visuels et 60.000 d'aveugles et de malvoyants nécessitant une assistance autre que l'agrandissement des informations avec une loupe.
- Problème de complexité d'accès aux documents numériques
- Usages différents sur les sites web
- Options différentes au sein des lecteurs d'écran
- Perception visuelle différente de la perception vocale
- Nécessité de solutions facilitant les bonnes pratiques.
- Développement d'un prototype

# Public visé

- Qui ? → Les développeurs HTML
- Pour qui ? → Les déficients visuels
- Pourquoi? → Parce qu'ils sont là, nombreux
- Pour quoi ? → Rendre accessible l'information
  
- Erreur FATALE !
  
- Il faut s'intéresser aux développeurs
- Ce sont eux qui rendent le document accessible
- Il faut rendre la tâche aisée, car des solutions existent mais sont parfois lourdes, ignorées voire négligées.

# Quatre usages des tableaux

- Ensemble de données
  - Pour comparer les données
  - Pour regrouper les données
- Tableau synoptique
  - Vue générale permettant de saisir d'un coup d'œil les différentes parties
  - Liste nominative, catégories
- Tableau analytique
  - Table de vérité
  - Table logarithmique
- Tableau de mise en forme d'une page web (déconseillé)
  - WCAG 2.0 (Référence d'accessibilité W3C [3], RGAA (Référentiel Général d'Accessibilité pour les Administrations) [4] et Accessiweb (Critère 5.8 et 5.3)

# Côté développeur

- Les tableaux sont apparus dès 1994 grâce au navigateur Netscape et les balises furent intégrées au standard HTML en 1997.
- Quatre balises fondamentales :
- `<table>` indique le début et la fin du tableau,
- `<tr>` ligne,
- `<th>` entête de ligne ou de colonne,
- `<td>` donnée.
- Balises apparus par la suite :
- `<caption>` qui indique le titre du tableau,
- `<thead>` qui regroupe les entêtes du tableau,
- `<tbody>` l'ensemble de données,
- `<tfoot>` qui indique souvent la ligne des totaux par colonne ou des informations liées aux données du tableau.

# Perception sensorielle

- Visuelle vs vocale
- Les documents sont conçus par des personnes sans incapacité visuelle
- L'organisation des documents vise à être attractive pour attirer le regard et répartir l'information sur le support
- Les lecteurs d'écran linéarisent le contenu parcouru (text-to-speech) et utilisent le balayage séquentiel
- Les tableaux amènent la structure planaire
- Pour une perception cognitive de l'information 2D, il est nécessaire de faire des retours en arrière horizontalement et verticalement de façon la plus fonctionnelle possible
- Charge cognitive
- Vitesse d'accès à l'information

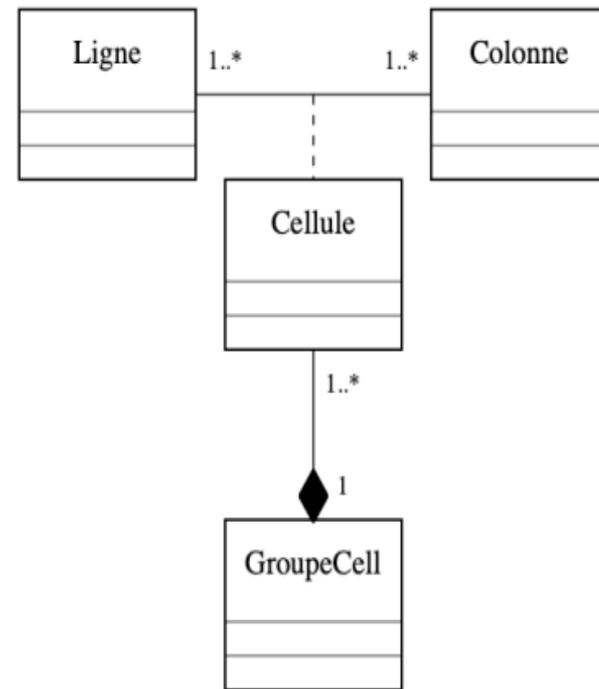


# Principe des lecteurs d'écran

- Accéder au DOM (Document Object Model)
- Utiliser les interfaces de programmation du navigateur pour annoncer au moment du parcours de la page, les informations sur
  - Les objets
  - Leur nom
  - Leur état
  - Leur rôle
- Utiliser les balises sémantiques HTML pour indiquer l'organisation spatiale

# Schéma UML

- Plusieurs niveaux et ensembles d'entêtes de lignes ou de colonnes
- Fusion de cellules
- Tableau UML



# Tableau simple

- Lignes, colonnes

Nom	Prénom	IUT
Serin	Frédéric	Le Havre
Romeo	Katerine	Rouen

# Tableaux complexes

La restitution du lecteur d'écran avec une série d'annonces

- Numéro de colonne
- Nom de la colonne
- Numéro de ligne
- Contenu de la case

Lecteurs d'écran

- Voiceover (Apple)
- NVDA (Windows)
- JAWS (Windows)
- ORCA (Linux)

Pays	Grandes Villes		Habitants (millions)
	Capitale	Métropole	
Algérie	Alger		34
Australie	Canberra	Sydney	42
Belgique	Bruxelles		12
Brésil	Brasilia	Sao Paulo	110

# 150 ans du tableau de Mendeleïev

- Lignes, colonnes, texte, nombre et couleur

The image shows a periodic table with the following annotations for the Hydrogen (H) element:

- Número atómico**: Points to the number '1' in the top-left corner of the Hydrogen cell.
- Masse atómica**: Points to the number '0,1' in the top-right corner of the Hydrogen cell.
- Symbole atómica**: Points to the letter 'H' in the center of the Hydrogen cell.
- Nom**: Points to the word 'Hydrogène' at the bottom of the Hydrogen cell.

1 0,1 <b>H</b> Hydrogène																	2 4,0 <b>He</b> Hélium																														
3 6,9 <b>Li</b> Lithium	4 9,0 <b>Be</b> Béryllium																	5 10,8 <b>B</b> Bore	6 12,0 <b>C</b> Carbone	7 14,0 <b>N</b> Azote	8 16,0 <b>O</b> Oxygène	9 19,0 <b>F</b> Fluor	10 20,2 <b>Ne</b> Néon																								
11 23,0 <b>Na</b> Sodium	12 24,3 <b>Mg</b> Magnésium																	13 27,0 <b>Al</b> Aluminium	14 28,1 <b>Si</b> Silicium	15 31,0 <b>P</b> Phosphore	16 32,1 <b>S</b> Sulfre	17 35,5 <b>Cl</b> Chlore	18 39,9 <b>Ar</b> Argon																								
19 39,1 <b>K</b> Potassium	20 40,1 <b>Ca</b> Calcium	21 45,0 <b>Sc</b> Scandium	22 47,9 <b>Ti</b> Titane	23 50,9 <b>V</b> Vanadium	24 52,0 <b>Cr</b> Chrome	25 52,9 <b>Mn</b> Manganèse	26 55,8 <b>Fe</b> Fer	27 58,9 <b>Co</b> Cobalt	28 63,5 <b>Ni</b> Nickel	29 65,5 <b>Cu</b> Cuivre	30 63,4 <b>Zn</b> Zinc	31 69,7 <b>Ga</b> Gallium	32 72,6 <b>Ge</b> Germanium	33 74,9 <b>As</b> Arsenic	34 79,0 <b>Se</b> Sélénium	35 79,9 <b>Br</b> Brome	36 83,8 <b>Kr</b> Krypton																														
37 85,5 <b>Rb</b> Rubidium	38 87,6 <b>Sr</b> Strontium	39 88,9 <b>Y</b> Yttrium	40 91,2 <b>Zr</b> Zirconium	41 92,9 <b>Nb</b> Niobium	42 95,9 <b>Mo</b> Molybdène	43 99 <b>Tc</b> Technétium	44 101,1 <b>Ru</b> Ruthénium	45 102,9 <b>Rh</b> Rhodium	46 106,4 <b>Pd</b> Palladium	47 107,9 <b>Ag</b> Argent	48 112,4 <b>Cd</b> Cadmium	49 114,8 <b>In</b> Indium	50 118,7 <b>Sn</b> Étain	51 121,8 <b>Sb</b> Antimoine	52 127,6 <b>Te</b> Tellure	53 166,9 <b>I</b> Iode	54 131,3 <b>Xe</b> Xénon																														
55 132,9 <b>Cs</b> Césium	56 137,3 <b>Ba</b> Baryum	72 178,5 <b>Hf</b> Hafnium	73 180,9 <b>Ta</b> Tantale	74 183,9 <b>W</b> Tungstène	75 186,2 <b>Re</b> Rhenium	76 190,2 <b>Os</b> Osmium	77 192,2 <b>Ir</b> Iridium	78 195,1 <b>Pt</b> Platine	79 197,0 <b>Au</b> Or	80 200,6 <b>Hg</b> Mercure	81 204,4 <b>Tl</b> Thallium	82 207,2 <b>Pb</b> Plomb	83 209,0 <b>Bi</b> Bismuth	84 210 <b>Po</b> Polonium	85 210 <b>At</b> Astate	86 222 <b>Fr</b> Francium																															
87 223 <b>Fr</b> Francium	88 226 <b>Ra</b> Radium	104 261 <b>Rf</b> Rutherfordium	105 262 <b>Db</b> Dubnium	106 266 <b>Sg</b> Seaborgium	107 264 <b>Bh</b> Bohrium	108 269 <b>Hs</b> Hassium	109 268 <b>Mt</b> Meitnerium	110 271 <b>Ds</b> Darmstadtium	111 272 <b>Rg</b> Roentgenium	112 285 <b>Uub</b> Ununbium	113 284 <b>Uut</b> Ununtrium	114 289 <b>Uuq</b> Ununquadium	115 288 <b>Uup</b> Ununpentium	116 292 <b>Uuh</b> Ununhexium	117 293 <b>Uus</b> Ununseptium	118 294 <b>Uuo</b> Ununoctium																															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>57 138,9 <b>La</b> Lanthane</td> <td>58 140,1 <b>Ce</b> Cérium</td> <td>59 140,9 <b>Pr</b> Praseodyme</td> <td>60 144,2 <b>Nd</b> Niodyme</td> <td>61 145 <b>Pm</b> Prométhium</td> <td>62 150,4 <b>Sm</b> Samarium</td> <td>63 152,0 <b>Eu</b> Europium</td> <td>64 157,3 <b>Gd</b> Gadolinium</td> <td>65 158,9 <b>Tb</b> Terbium</td> <td>66 162,9 <b>Dy</b> Dysprosium</td> <td>67 164,9 <b>Ho</b> Holmium</td> <td>68 167,3 <b>Er</b> Erbium</td> <td>69 168,9 <b>Tm</b> Thulium</td> <td>70 173,0 <b>Yb</b> Ytterbium</td> <td>71 175,0 <b>Lu</b> Lutétium</td> </tr> <tr> <td>89 227 <b>Ac</b> Actinium</td> <td>90 232 <b>Th</b> Thorium</td> <td>91 231 <b>Pa</b> Protactinium</td> <td>92 238 <b>U</b> Uranium</td> <td>93 237 <b>Np</b> Neptunium</td> <td>94 244 <b>Pu</b> Plutonium</td> <td>95 243 <b>Am</b> Américium</td> <td>96 247 <b>Cm</b> Curium</td> <td>97 247 <b>Bk</b> Berkélium</td> <td>98 251 <b>Cf</b> Californium</td> <td>99 254 <b>Es</b> Einsteinium</td> <td>100 253 <b>Fm</b> Fermium</td> <td>101 256 <b>Md</b> Mendélévium</td> <td>102 254 <b>No</b> Nobélium</td> <td>103 257 <b>Lw</b> Lawrencium</td> </tr> </tbody> </table>																		57 138,9 <b>La</b> Lanthane	58 140,1 <b>Ce</b> Cérium	59 140,9 <b>Pr</b> Praseodyme	60 144,2 <b>Nd</b> Niodyme	61 145 <b>Pm</b> Prométhium	62 150,4 <b>Sm</b> Samarium	63 152,0 <b>Eu</b> Europium	64 157,3 <b>Gd</b> Gadolinium	65 158,9 <b>Tb</b> Terbium	66 162,9 <b>Dy</b> Dysprosium	67 164,9 <b>Ho</b> Holmium	68 167,3 <b>Er</b> Erbium	69 168,9 <b>Tm</b> Thulium	70 173,0 <b>Yb</b> Ytterbium	71 175,0 <b>Lu</b> Lutétium	89 227 <b>Ac</b> Actinium	90 232 <b>Th</b> Thorium	91 231 <b>Pa</b> Protactinium	92 238 <b>U</b> Uranium	93 237 <b>Np</b> Neptunium	94 244 <b>Pu</b> Plutonium	95 243 <b>Am</b> Américium	96 247 <b>Cm</b> Curium	97 247 <b>Bk</b> Berkélium	98 251 <b>Cf</b> Californium	99 254 <b>Es</b> Einsteinium	100 253 <b>Fm</b> Fermium	101 256 <b>Md</b> Mendélévium	102 254 <b>No</b> Nobélium	103 257 <b>Lw</b> Lawrencium
57 138,9 <b>La</b> Lanthane	58 140,1 <b>Ce</b> Cérium	59 140,9 <b>Pr</b> Praseodyme	60 144,2 <b>Nd</b> Niodyme	61 145 <b>Pm</b> Prométhium	62 150,4 <b>Sm</b> Samarium	63 152,0 <b>Eu</b> Europium	64 157,3 <b>Gd</b> Gadolinium	65 158,9 <b>Tb</b> Terbium	66 162,9 <b>Dy</b> Dysprosium	67 164,9 <b>Ho</b> Holmium	68 167,3 <b>Er</b> Erbium	69 168,9 <b>Tm</b> Thulium	70 173,0 <b>Yb</b> Ytterbium	71 175,0 <b>Lu</b> Lutétium																																	
89 227 <b>Ac</b> Actinium	90 232 <b>Th</b> Thorium	91 231 <b>Pa</b> Protactinium	92 238 <b>U</b> Uranium	93 237 <b>Np</b> Neptunium	94 244 <b>Pu</b> Plutonium	95 243 <b>Am</b> Américium	96 247 <b>Cm</b> Curium	97 247 <b>Bk</b> Berkélium	98 251 <b>Cf</b> Californium	99 254 <b>Es</b> Einsteinium	100 253 <b>Fm</b> Fermium	101 256 <b>Md</b> Mendélévium	102 254 <b>No</b> Nobélium	103 257 <b>Lw</b> Lawrencium																																	

# Tableau de Mendeleïev simplifié

Numéro atomique	Symbole	Nom	Masse atomique (g/mol)	Classement
1	H	Hydrogène	1	Non-métaux
2	He	Helium	4	Gaz noble
3	Li	Lithium	6,9	Métaux alcalins
4	Be	Béryllium	9	Alcalino-terreux
5	B	Bore	10,8	Métalloïdes
6	C	Carbone	12	Non-métaux
7	N	Azote	14	Non-métaux

# Prototype proposé

- Il est possible de simplifier la conception de tableaux via un CMS (Content Management System) tout en lui donnant une accessibilité étendue.
- logiciel en Java qui prend à la base un texte simple et linéaire comme le font les éditeurs de type Wikipédia
- Notre approche différencie trois phases dans la conception d'un tableau :
  - Ecriture d'un code simple et accessible par l'utilisateur rédacteur.
  - analyse du code pour permettre la conception d'un tableau
  - réalisation en HTML du tableau par notre générateur en garantissant l'inclusion des balises ARIA ad hoc.

# Conclusion et perspectives

- Cette communication a proposé une analyse de l'accessibilité des tableaux sur le web et dans les documents numériques en général. Nous avons mis en évidence quelques critères importants dans la présentation et utilisation des tableaux. Nous avons développé un prototype pour faciliter l'accessibilité des tableaux dans un CMS. Nous sommes en train de faire une série de tests auprès d'un échantillon d'utilisateurs PPIV ou non.
- Un standard de structuration logique du contenu des tableaux devrait être guidé par sa représentation interne balisée, et tenir compte des mécanismes cognitifs de recherche des informations

