

Linked Data et description du produit automobile

SemWeb Pro, Paris, 2 mai 2012

François-Paul Servant (francois-paul.servant@renault.com)

Edouard Chevalier (edouard.chevalier@renault.com)

Renault et le Semantic Web

- **Linking Enterprise Data**

- **"Semantic Web Technologies in Automotive Repair and Diagnostic"**

- OWLED 2007, <http://www.w3.org/2001/sw/sweo/public/UseCases/Renault/>

- **"Linking Enterprise Data"**

- LDOW 2008 (Linked Data On the Web, WWW 2008 Workshop)

- <http://events.linkeddata.org/ldow2008/papers/21-servant-linking-enterprise-data.pdf>

- **"Euro 5", 1ere application opérationnelle basée sur les Linked Data (2010)**

- Documentation technique après-vente

- **"A Semantic Web Representation of a Product Range Specification based on Constraint Satisfaction Problem in the Automotive Industry"**

- OSEMA 2011 <http://ceur-ws.org/Vol-748/paper4.pdf>

- A vocabulary to represent Constraint Satisfaction Problems

- <http://vocab.deri.ie/csp>

- **Publication de données produit sur le web**



01

Publication de données produit sur le web
Applications e-business du web de données

02

Spécificité des gammes automobiles
Diversité et complexité

03

Configuration as Linked Data
Une ontologie de configuration

04

Applications

Publication de données produit sur le web

- **Publier des données structurées**

- **comprises par des "agents"**

ex: moteurs de recherche

- **pour accroître la visibilité de l'offre commerciale**

cf SEO ("search engine optimization")

- **Une forte croissance, récente**

- **schema.org**

- **GoodRelations**

Chercher (et trouver) des produits et des offres commerciales

- **livres, tickets de spectacles, musique,...**

- **et pas simplement des pages web**



Search

About 7,020 results (0.21 seconds)

Everything

Images

Maps

Videos

News

Shopping

Books

More

Show only

- In stock nearby
- Google Checkout
- Free shipping
- New items

Any category

- Books
- Science Books
- DVDs & Videos
- Music
- Pool & Spa Accessories
- More

Any price

- Up to \$15
- \$15 – \$20
- \$20 – \$30

Set your location

Sort by: Relevance



The pleasure of finding things out: the best short works of ...

by Richard Phillips Feynman, Jeffrey Robbins - Basic Books (2005.04.06) - paperback - 288
The Pleasure of Finding Things Out is a magnificent treasury of the best short works of Richard P. Feynman—from interviews and speeches to ...

★★★★☆ 73 reviews - [Add to Shopping List](#)

\$6

from 32 stores

[Compare prices](#)



The Pleasure of Finding Things Out

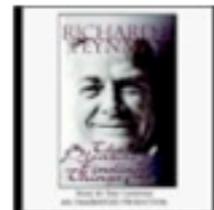
The Pleasure of Finding Things Out is a magnificent treasury of the best short works of Richard P. Feynman, including interviews, speeches ...

[Add to Shopping List](#)

\$7.00 used

Barnes & Noble

★★★★☆ 628 reviews



The Pleasure of Finding Things Out

The Pleasure of Finding Things Out digital audio book download.

[Add to Shopping List](#)

\$7.49

Audible.com

★★★★☆ 103 reviews



The pleasure of finding things out: the best short works of ...

by Richard Phillips Feynman, Jeffrey Robbins - Perseus Books (1999) - paperback - 270
The Pleasure of Finding Things Out is a magnificent treasury of the best short works of Richard Feynman—from interviews and speeches to lectures ...

★★★★☆ 73 reviews - [Add to Shopping List](#)

\$5

from 20 stores

[Compare prices](#)



Pleasure Of Finding Things Out, The [Book]

by Richard P. Feynman - Penguin (2007.10.19) - paperback - 288 pages
 This collection of the best short works of rule-breaking genius Richard Feynman shows his passion for knowledge and sense of fun at their most ...

★★★★☆ 73 reviews - [Add to Shopping List](#)

\$5

from 9 stores

[Compare prices](#)



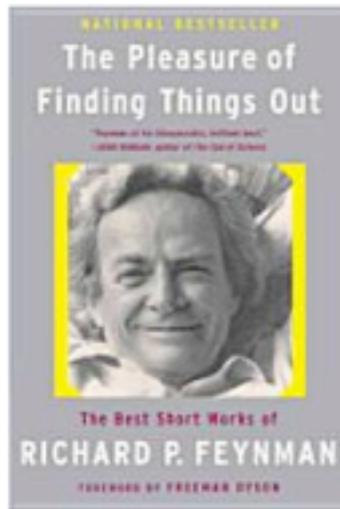
The pleasure of finding things out: the best short works of ...

by Richard Phillips Feynman, Jeffrey Robbins - Perseus Books (1999.09.16) - hardback - 270

\$8

from 15 stores





The pleasure of finding things out: the best short works of Richard P. Feynman
 [Book] by Richard Phillips Feynman, Jeffrey Robbins in Books

\$6 online

★★★★☆ 73 reviews Recommend this on Google

By Richard Phillips Feynman, Jeffrey Robbins - Basic Books (2005) - Paperback - 288 pages - ISBN 0465023959

The Pleasure of Finding Things Out is a magnificent treasury of the best short works of Richard P. Feynman—from interviews and speeches to lectures and printed articles. A sweeping, wide-ranging collection, it presents an intimate and fascinating view of a life in science—a life like no other. From his ruminations on science in our culture to his Nobel Prize acceptance speech, this book will fascinate anyone interested in the world of ideas.

[Preview this book on Google Book Search](#)

[Add to Shopping List](#)

[Online stores](#) [Contents](#) [Reviews](#) [Related books](#)

Online stores

Google Checkout Free shipping New items

Your location:

Relevance ▾	Seller rating	Condition	Tax and shipping (estimated)	Total price	Base price
Amazon.com + Show all 2	★★★★★ 7,015 seller ratings	New	Free shipping		\$8.77
Walmart	★★★★☆ 888 seller ratings	New			\$10.28
Barnes & Noble + Show all 2	★★★★☆ 628 seller ratings	New			\$8.49
Overstock.com	★★★★★ 11,093 seller ratings	New			\$10.74
Buy.com	★★★★★ 267,639 seller ratings	New			\$7.91



Et pour les voitures ?



Pour les voitures, c'est plus compliqué

Google

Search 4 results (0.14 seconds)

Everything Sort by:

Images

Maps

Videos

News

Shopping

More

Show only

In stock nearby

Google Checkout

Free shipping

New items

Any store

autoshipper.com

MotorZoo

	2010 Buick Enclave CXL W/2XL SUV Used 2010 Buick Enclave CXL W/2XL SUV for sale in Cary, North Carolina, 27511 CARFAX 1-Owner BRAND NEW TIRES Extra Clean. JUST REPRICED FROM \$36 ... Add to Shopping List	\$33,399.00 used autoshipper.com
	2012 Volkswagen Golf TDI 4-Door w/ Sunroof & N Color: Black, Interior: Titan Black, Restraint: 6 Air Bags, Body Style: 4 Dr Hatchback, Number of Doors: 4, Fuel Type: Diesel, Transmission Type ... Add to Shopping List	\$28,500.00 MotorZoo
	2012 Volkswagen GTI W/Convenience & Sunroof Color: Black, Interior: Interlagos, Body Style: 4 Dr Hatchback, Number of Doors: 4, Fuel Type: Gasoline, Transmission Type: Automatic, Front side ... Add to Shopping List	\$28,650.00 MotorZoo
	2011 Nissan Murano AWD 2DR CONVERTIBLE Color: Cap Beige, Body Style: 2 Dr SUV, Number of Doors: 2, Fuel Type: Gasoline, Engine: 6, Displacement: 3.5, Transmission Type: CVT, All-wheel ... Add to Shopping List	\$48,020.00 MotorZoo

Cas du livre

- Produit complètement défini
- Peu de critères de recherche
- ISBN
- <130.000.000 livres différents*

* <http://booksearch.blogspot.com/2010/08/books-of-world-stand-up-and-be-counted.html>

Google the pleasure of finding things out

Search About 7,020 results (0.21 seconds)

Everything Images Maps Videos News Shopping Books More

Set your location

Sort by: Relevance

The pleasure of finding things out: the best short works of ...
by Richard Phillips Feynman, Jeffrey Robbins - Basic Books (2005.04.06) - paperback - 288
The Pleasure of Finding Things Out is a magnificent treasury of the best short works of Richard P. Feynman—from interviews and speeches to ...
★★★★☆ 73 reviews - Add to Shopping List
\$6
from 32 stores
Compare prices

The Pleasure of Finding Things Out
The Pleasure of Finding Things Out is a magnificent treasury of the best short works of Richard P. Feynman, including interviews, speeches ...
Add to Shopping List
\$7.00 used
Barnes & Noble
★★★★☆ 628 reviews

The Pleasure of Finding Things Out
The Pleasure of Finding Things Out digital audio book download.
Add to Shopping List
\$7.49
Audible.com
★★★★☆ 103 reviews

The pleasure of finding things out: the best short works of ...
by Richard Phillips Feynman, Jeffrey Robbins - Perseus Books (1999) - paperback - 270
The Pleasure of Finding Things Out is a magnificent treasury of the best short works of Richard Feynman—from interviews and speeches to lectures ...
★★★★☆ 73 reviews - Add to Shopping List
\$5
from 20 stores
Compare prices

Pleasure Of Finding Things Out, The [Book]
by Richard P. Feynman - Penguin (2007.10.19) - paperback - 288 pages
This collection of the best short works of rule-breaking genius Richard Feynman shows his ...
\$5
from 9 stores

Show only
 In stock nearby
 Google Checkout
 Free shipping
 New items

Any category
Books
Science Books
DVDs & Videos
Music
Pool & Spa
Accessories

Cas automobile

"petite voiture essence avec clim et toit ouvrant et connecteur MP3"
... prix ? GPS ? émission de CO2 ?

- Comparaison de produits partiellement définis
- Beaucoup de critères
- et... une énorme diversité

02

Spécificité des gammes automobiles

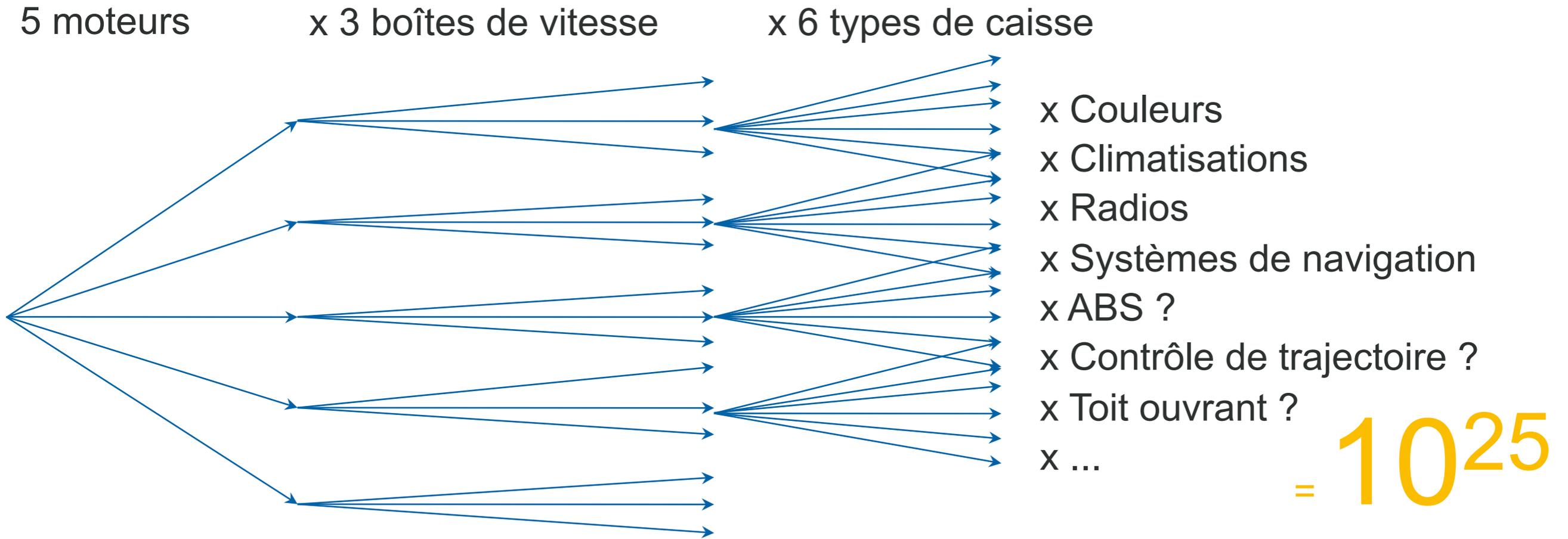
Diversité et complexité

Gammes automobiles : une diversité considérable

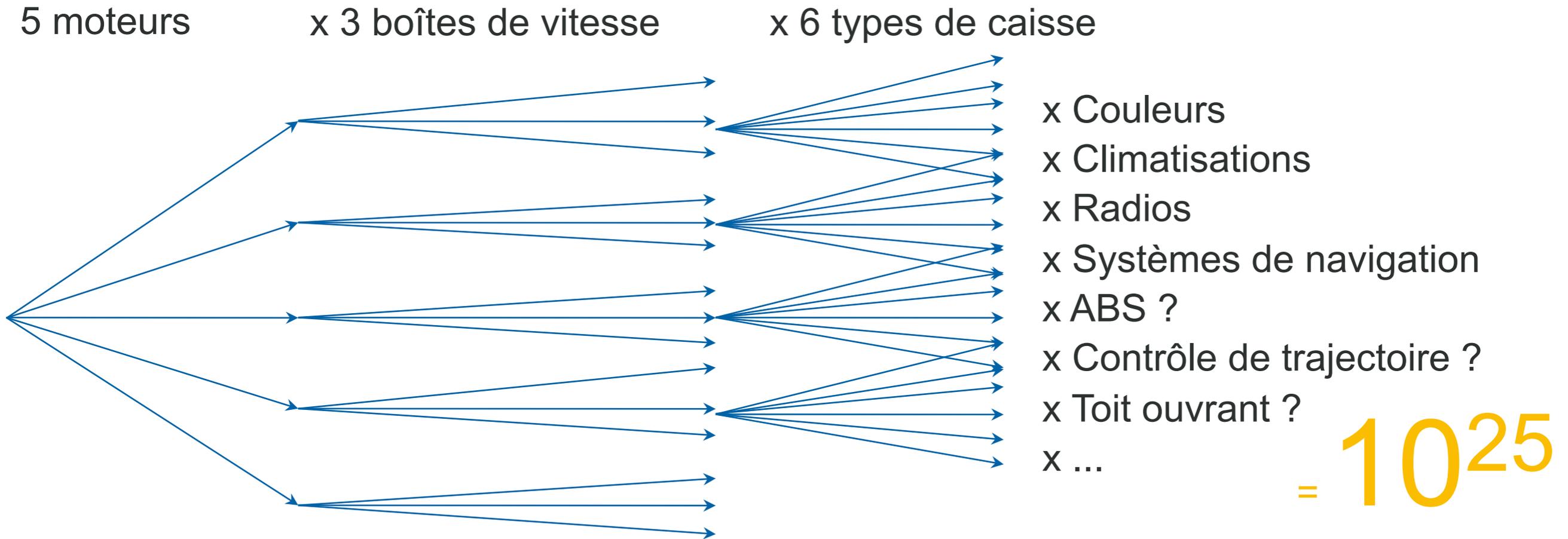
10²⁰

Renault différentes au catalogue

Une diversité considérable



Diversité et complexité

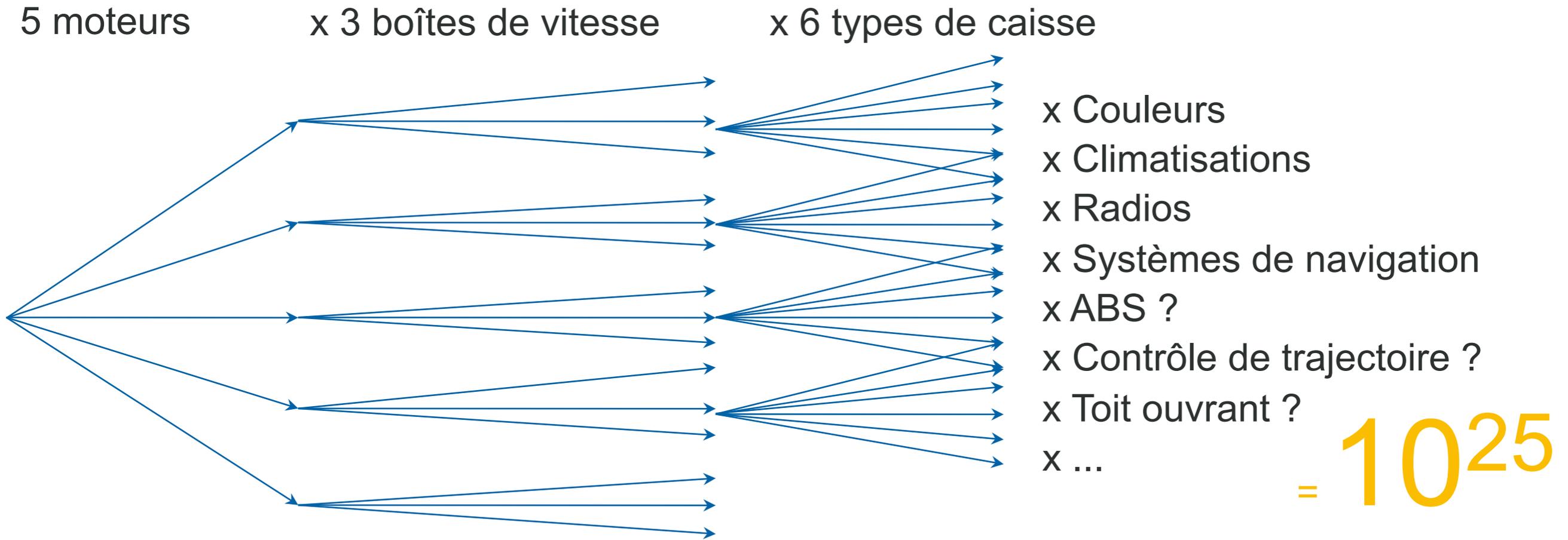


Mais toutes les combinaisons ne sont pas possibles :
contraintes techniques, industrielles, juridiques, politique marketing

- "Portes arrière tôlees interdisent l'essuie-vitre arrière"
- "Vitres arrière électriques impliquent vitres avant électriques"
- ...

= 10^{20}

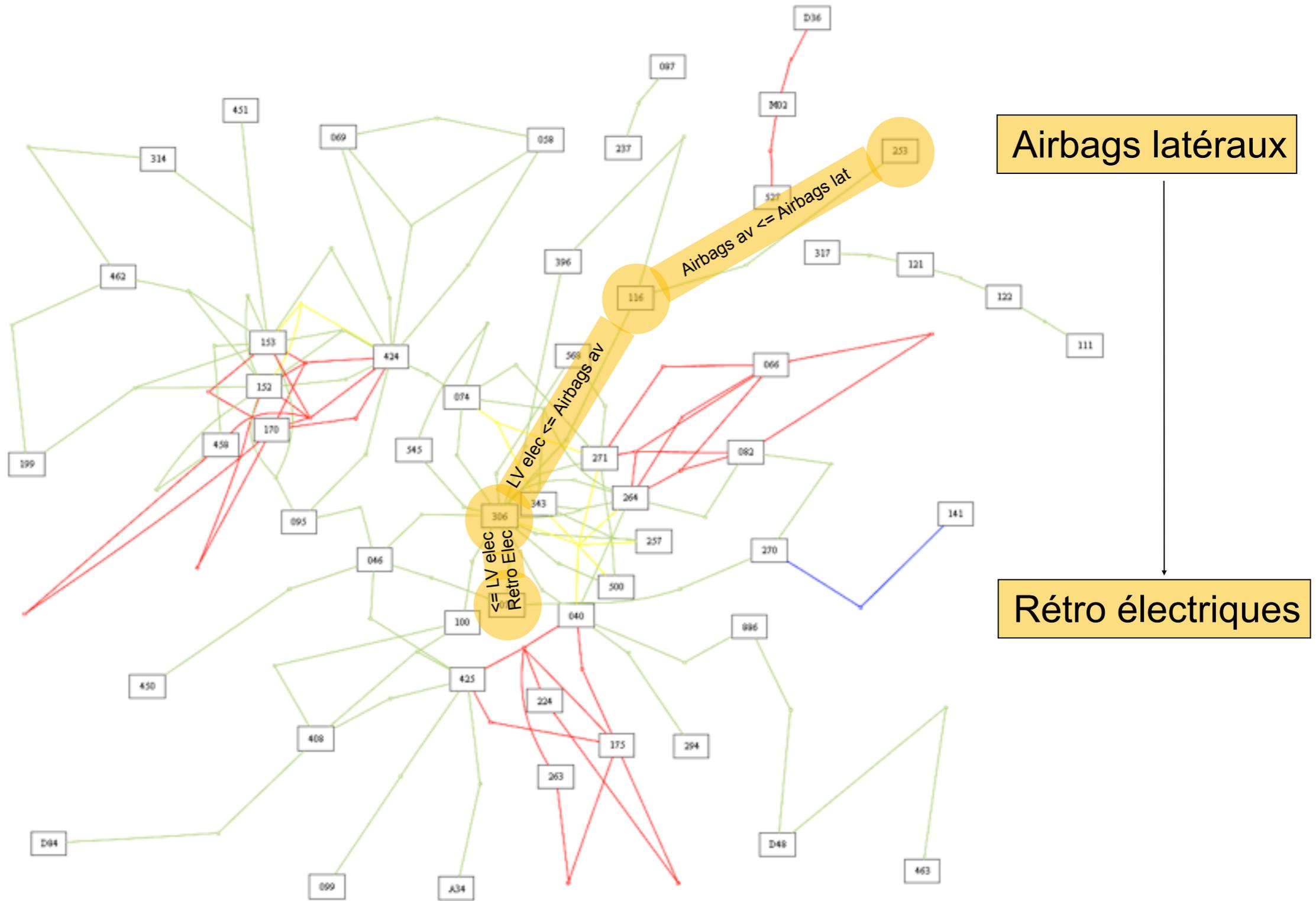
Diversité et complexité



1 chance sur 100.000
de tomber sur une voiture possible
si on choisit ses caractéristiques
sans tenir compte des contraintes

↓
= 10^{20}

Complexité : propagation de contraintes



Description d'une gamme automobile

- **Gamme non énumérable : définie "en intention"**
- **Un ensemble de Variables et de Contraintes :**
un "Constraint Satisfaction Problem"
 - **Computationally hard!**
- **Outils de raisonnement automatique indispensables**

Comment publier les données de description d'une gamme automobile ?

- Il est possible de représenter le CSP en format Semantic Web
- Mais publier de telles données sur le web n'aurait que peu d'intérêt
 - exige trop du client (cf capacités de raisonnement)
- Alors ?

03

Configuration as Linked Data

Configurateurs : présentation d'une gamme à des utilisateurs humains

LA GAMME RENAULT Véhicules Particuliers			
TWINGO	 NOUVELLE TWINGO		
WIND	 RENAULT WIND		
CLIO	 CLIO CAMPUS BYEBYE	 CLIO	 CLIO ESTATE
MODUS	 MODUS	 GRAND MODUS	
KANGOO	 KANGOO		

DRIVE THE CHANGE



Configurateurs : définition d'un véhicule, un choix après l'autre

01 PREFERENCES	02 VERSIONS	03 ÉQUIPEMENTS	04 SERVICES	05 FINANCEMENT	06 RÉCAPITULATIF
----------------	-------------	----------------	-------------	----------------	------------------

SÉLECTIONNEZ VOS PRÉFÉRENCES

▼ **Nombre de portes**

3

5

▼ **Motorisation**

Diesel

Essence

▼ **ECO2**

-



A partir de
13 950,00 € TTC

Soit 277,75 € /mois
> En savoir plus



Le processus de configuration

- A chaque étape: liste des choix possibles, étant donné les choix déjà faits

Choix faits

MA CONFIGURATION

Ma version

Authentique 5P dCi 75

16 250,00 €

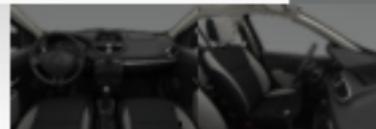
Mes préférences :

Motorisation : Diesel

Nombre de portes : 5



RENAULT
eco²



Ouvrir ▶

Modifiez votre couleur de peinture et
votre ambiance intérieure



Choix restant possibles

SECURITE

- Roue de secours normale 110,00 €
- Kit de gonflage et de réparation 0,00 €

CONFORT

- Climatisation manuelle 1 000,00 €

CONDUITE

- Régulateur-limiteur de vitesse 250,00 €

RADIO

- Radiosat 80w CD MP3 avec prise RCA 400,00 €

ACCESSOIRES

- Attelage RDSO 7BR (Posé) 590,00 €
- Attelage col de cygne 7BR* (Posé) 430,00 €
- Barres de toit aluminium 145,00 €
- Accoudoir central (posé)(sauf sur GT/ XV de France / Initiale et Night&Day) 150,00 €
- Boite de 4 écrous antivol 39,00 €
- Parrot MKI 9200 (posé) 315,00 €
- GPS Garmin 1340LMT 249,90 €
- Avertisseur de radar Mini Coyote 199,90 €

NGE



Service de configuration

- `ConfigurationService?spec=spec1&spec=spec2&...` (*)

Choix faits

- retourne : **Choix restant possibles**
(compte tenu des contraintes), par ex. `spec3`, `spec4`, etc.
- choisir `spec3`: ajouter "`&spec=spec3`" dans (*)

- (*) identifie un état du processus de configuration
 - = une "Configuration"
 - = un Véhicule Partiellement Défini
- (*) : URI de configuration

Configuration as Linked Data

- **ConfigurationService?spec=spec1&spec=spec2&... (*)**
- **retourne :**
 - **la liste des choix encore possibles,**
 - **avec, pour chaque, l'URI de la configuration modifiée**

- **Processus de configuration = parcours d'un graphe de Configurations liées**
 - **raisonnement prix en charge par le serveur, complexité cachée au client**
- **= Linked Data!**

Exemple

Je veux une Clio 3...

http://conf.renault.com/CL3 : "je veux une Clio 3"

```
{
  model: http://conf.renault.com/doc/CL3,
  - choices: {
    specChoice: [ ]
  },
  minPrice: 13950,
  - impact: [
    - {
      - possibles: [
        - {
          specCode: "DIESEL",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL
        },
        - {
          specCode: "ESSENCE",
          next: http://conf.renault.com/CL3/ESSENCE
        }
      ],
      impossibles: [ ]
    },
    - {
      - possibles: [
        - {
          specCode: "CLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/CLIM
        },
        - {
          specCode: "NOCLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/NOCLIM
        },
        - {
          specCode: "CLIM_REGULE",
          next: http://conf.renault.com/CL3/CLIM\_REGULE
        }
      ],
      impossibles: [ ]
    },
    + { ... }
  ]
}
```



http://conf.renault.com/CL3 : "je veux une Clio 3..."

```
{
  model: http://conf.renault.com/doc/CL3,
  - choices: {
    specChoice: [ ]
  },
  minPrice: 13950,
  - impact: [
    - {
      - possibles: [
        - {
          specCode: "DIESEL",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL
        },
        - {
          specCode: "ESSENCE",
          next: http://conf.renault.com/CL3/ESSENCE
        }
      ],
      impossibles: [ ]
    },
    - {
      - possibles: [
        - {
          specCode: "CLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/CLIM
        },
        - {
          specCode: "NOCLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/NOCLIM
        },
        - {
          specCode: "CLIM_REGULE",
          next: http://conf.renault.com/CL3/CLIM\_REGULE
        }
      ],
      impossibles: [ ]
    },
    + { ... }
  ]
}
```

...diesel

<http://conf.renault.com/CL3/DIESEL> : "je veux une Clio 3 diesel..."

```
{
  model: http://conf.renault.com/doc/CL3,
  - choices: {
    - specChoice: [
      - {
        - specCodes: [
          "DIESEL"
        ]
      }
    ]
  },
  minPrice: 16250,
  - impact: [
    - {
      - possibles: [
        - {
          specCode: "CLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL-CLIM
        },
        - {
          specCode: "NOCLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL-NOCLIM
        }
      ],
      - impossibles: [
        - {
          specCode: "CLIM_REGULE"
        }
      ]
    },
    + { ... },
  ]
}
```

<http://conf.renault.com/CL3/DIESEL> : "je veux une Clio 3 diesel..."

```
{
  model: http://conf.renault.com/doc/CL3,
  - choices: {
    - specChoice: [
      - {
        - specCodes: [
          "DIESEL"
        ]
      }
    ]
  },
  minPrice: 16250,
  - impact: [
    - {
      - possibles: [
        - {
          specCode: "CLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL-CLIM
        },
        - {
          specCode: "NOCLIM",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL-NOCLIM
        }
      ],
      - impossibles: [
        - {
          specCode: "CLIM_REGULE"
        }
      ]
    },
    + { ... },
  ]
}
```

...avec la clim

<http://conf.renault.com/CL3/DIESEL-CLIM> : une Clio 3 diesel avec la clim

Choix faits

```
{
  model: http://conf.renault.com/doc/CL3,
  - choices: {
    - specChoice: [
      - {
        - specCodes: [
          "DIESEL"
        ]
      },
      - {
        - specCodes: [
          "CLIM"
        ]
      }
    ]
  },
  minPrice: 17250,
  - impact: [
    - {
      - possibles: [
        - {
          specCode: "TOIT_OUVRANT",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL-CLIM-TOIT\_OUVRANT
        },
        - {
          specCode: "TOIT_NORMAL",
          next: http://conf.renault.com/CL3/DIESEL-CLIM-TOIT\_NORMAL
        }
      ],
      impossibles: [ ]
    },
    + { ... }
  ]
}
```

Choix restant possibles

Ontologie de configuration

- <http://purl.org/configurationontology>
- modélise le processus de configuration en tant que parcours d'un graphe de Configurations liées
 - 2 classes principales : Specification et Configuration
 - propriétés selectedSpec, possibleSpec, impossibleSpec, defaultSpec, etc
- Une ontologie générique
 - pas liée au secteur automobile
 - la quasi totalité des configurateurs online pourrait l'utiliser

Configuration as Linked Data



— dc:subject —>

<http://.../CL3/DIESEL>



<http://.../CL3/DIESEL>

"Clio 3 diesel"

16.250 €

"Clio 3 diesel climatisation"

Choix possibles

<http://.../CL3/DIESEL-CLIM>

http://.../CL3/DIESEL-TOIT_OUVRANT

http://.../CL3/DIESEL-CLIM-TOIT_OUVRANT

DRIVE THE CHANGE



Intégration à GoodRelations

- **Une Configuration :**
 - **Un produit Partiellement Défini**
 - peut-être complété - sans changer aucun des choix faits - en un véhicule commandable
 - "prix à partir de"
 - **Une offre commerciale**
 - **L'expression des envies d'un client**
 - chose importante, d'un point de vue marketing !
- **Se décrit naturellement avec GoodRelations**
 - **en tant que produit ou qu'offre commerciale**

04

Bénéfices et applications

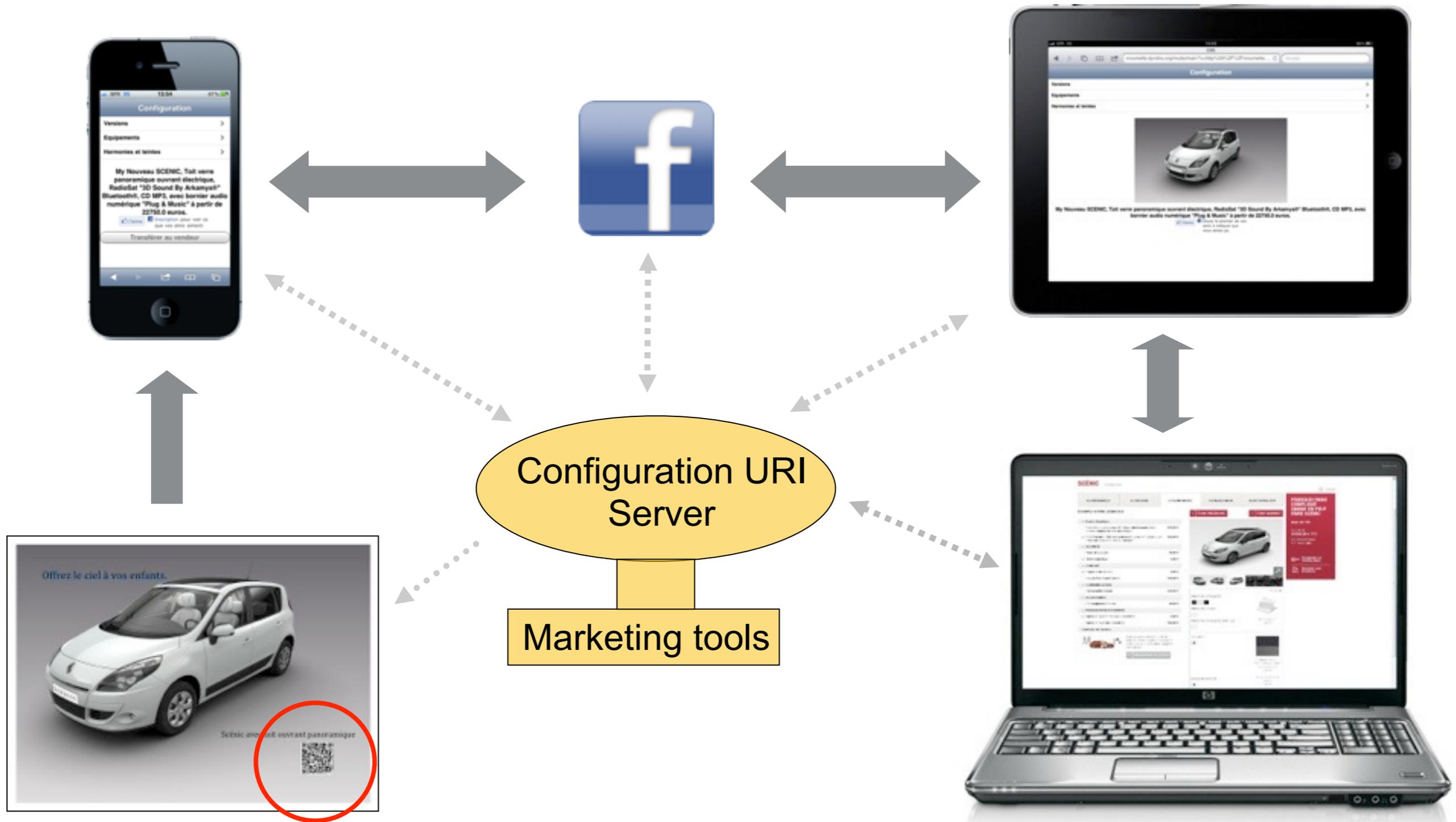
Bénéfices

- **Architecture**
- **Coûts de développement réduits**
- **L' URI de configuration : un identifiant universel**
 - **Tagging de contenu web, définition de liens**
 - **Partage de configurations entre applications, devices, media**

lien entre sites web et applications internes (poste vendeur, commande...)

Facebook
 - **Ex : publicité**
 - Promotions de configurations spécifiques.
 - Inclure l'URI de configuration dans un lien.

Partage de configurations entre applications, devices, media



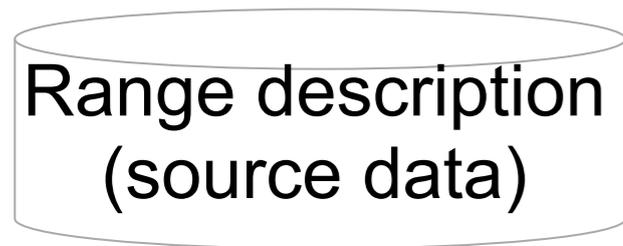
Indexation par les moteurs de recherche

- **Configuration as Linked Data / ontologie de configuration :**
 - description précise de la gamme, qui peut être explorée par des crawlers :
il s'agit de suivre des liens.
- **Néanmoins, 10^{20} c'est beaucoup !**
 - L'indexation par les moteurs sera partielle
 - basée sur les specifications
 - attention à la sémantique des propriétés !
 - spec1 et spec2 peuvent être possibles individuellement, mais pas ensemble
 - seul moyen d'être sûr : interroger le service de configuration
 - **Possibilité de choisir sa stratégie d'indexation**
 - toutes les spécifications ne sont pas d'égale importance
- **Utilisation du sitemap**
 - **quelles configurations y inclure pour optimiser une stratégie marketing ?**

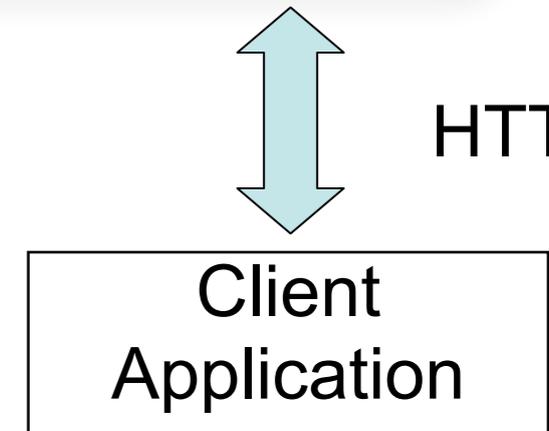
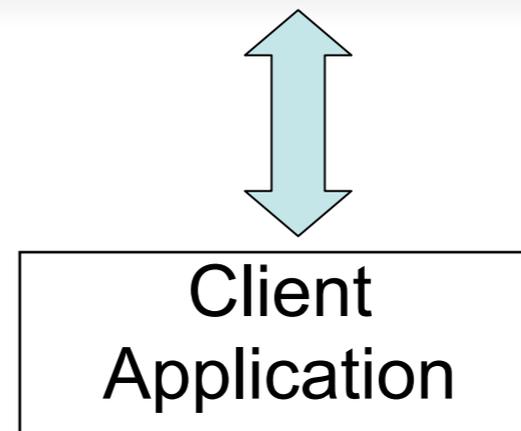
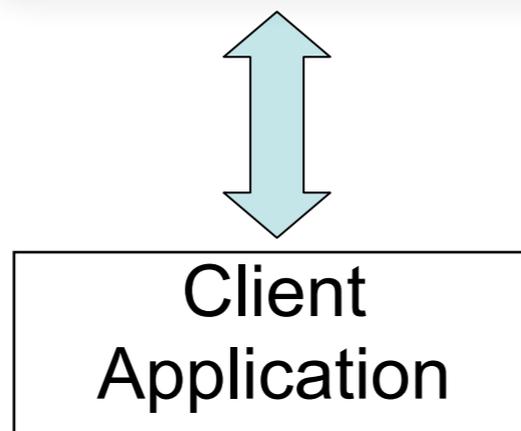
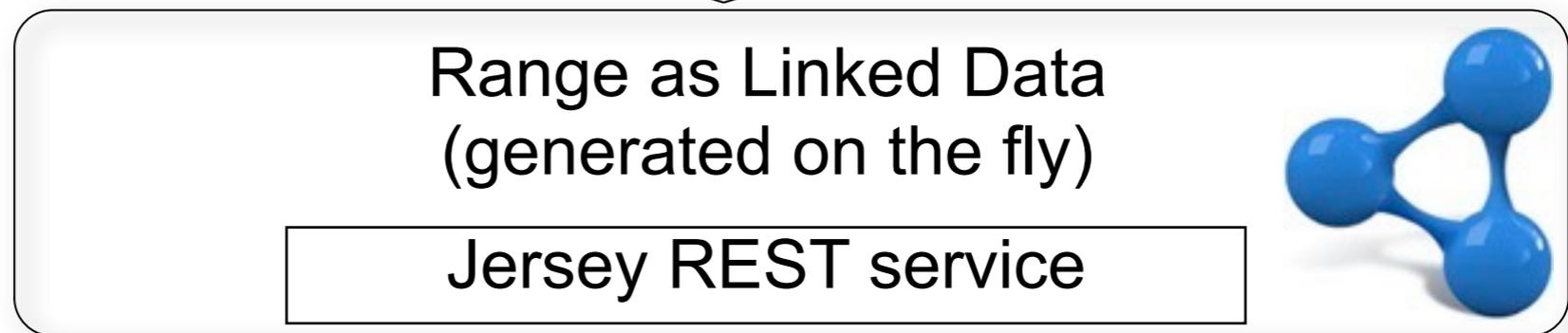
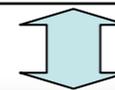
Conclusion

- **Les gammes de produits se décrivent sous forme de Linked Data**
- **Des URIs pour les Produits Partiellement Définis**
- **Une ontologie générique**
 - pas liée au secteur automobile
 - la quasi totalité des configurateurs online pourrait l'utiliser
- **Renault a commencé à publier la description de sa gamme sous cette forme**
 - JSON en Allemagne et Italie pour l'instant
 - RDF dans les semaines qui viennent
 - Reste à faire : liens avec des vocabulaires tels que VSO ou dbPedia
 - encore que : les descriptions textuelles des spécifications peuvent permettre d'établir les liens
- **Des agents externes peuvent utiliser ces données**
 - exemple d'application : comparateur de gammes
- **...et nous sommes impatients d'être comparés sur des données objectives...**





Compilation
→
(offline)



HTTP