

IUT Paris Descartes – Dept Informatique  
L3 Miage Apprentissage  
V. BOUTOUR

Elisabeth MERIC  
Fabien HOS  
Yannis LE GUEN  
Omar ARSHAD  
Tigran GREGORIAN

# PROJET DE GÉNIE LOGICIEL

Site web de calcul de prime



## Table des matières

Présentation du sujet.....	3
<b>Contextualisation</b> .....	3
Fonctionnalités .....	3
Calculer la prime à la conversion (FP1) : .....	3
Trouver où racheter un véhicule (FP2) : .....	5
Perspectives économiques.....	6
Organisation & conception .....	6
<b>Gestion du développement</b> .....	6
Erreur de cadrage .....	6
Réorganisation.....	7
Architecture.....	9
MVC.....	10
Outil de test / qualimétrie.....	10
Intégration continue .....	11
Web design .....	12
Logo.....	12
UX / UI .....	12
Développement du front.....	14
Ambiance de développement.....	14
Partage de ressources .....	14
Technologies utilisées .....	14
Réalisation des fonctionnalités. ....	15
Calculer prime .....	15
Trouver un concessionnaire .....	15
Tests.....	16
Calculer prime .....	16
Conclusions.....	17
Conclusion générale.....	17
Conclusions par personne.....	17
Omaïr .....	17
Tigran .....	18
Élisabeth .....	18
Fabien .....	18
Yannis .....	19

# Présentation du sujet

## Contextualisation

Le monde suffoque, 92 % de la population mondiale respire un air bien trop pollué par rapport aux seuils fixés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Pire encore 10 % des décès français sont liés à cette pollution (*Figaro*).

De tels statistiques ont poussé le gouvernement Valls en 2014 à proposer la loi n° 2015-992 relative à la transition énergétique pour la croissance verte adoptée le 17 août 2015.

Cette loi vise à réguler les émissions de gaz à effet de serre, causé en majeure partie par les transports à combustion comme l'automobile.

Dans le cadre de cette loi et du projet des lois de finances 2018, l'état a proposé une prime à la conversion des véhicules anciens.

Avec la montée en puissance du célèbre mouvement les « Gilets Jaunes », le gouvernement d'Édouard Philippe a annoncé une « super-prime » à la conversion. Ainsi pour les 20 % des foyers modestes et pour les grands rouleurs (+ de 60km au quotidien), cette prime pourrait monter jusqu'à 4000€ pour l'achat d'un véhicule d'occasion.

Une fois publiées les conditions d'éligibilité sont compliquées à comprendre pour le commun des mortels, nous nous sommes donc demandés comment créer un service en ligne qui permettrait d'aider l'utilisateur à faire ses estimations de reprises sur son véhicule.

## Fonctionnalités

### Calculer la prime à la conversion (FP1) :

La fonctionnalité principale de cette application permet à un utilisateur d'estimer le prix de reprise de sa voiture. Pour aider le client dans sa démarche nous avons traité toutes les prérogatives de la prime à la conversion 2019 en les tournants en question à destination de l'utilisateur.

Ainsi sous la forme d'un workflow, nous proposons les différents cas d'éligibilités à partir des règles suivantes :

Afin de pouvoir bénéficier de la prime de la casse plusieurs conditions sont nécessaires, chacune s'appliquant à un cas précis. Afin de clarifier cette situation nous avons listé les différents cas de figure.

Tout d'abord il faut obligatoirement être majeur et être domicilié en France. La prime est applicable aux véhicules à essence ou diesel : voitures particulières, camionnettes, 2 roues, 3 roues, quadricycle électrique.

Cette offre est limitée à une fois par personne avant la date limite de janvier 2023. Cette dernière se base sur les revenus de l'an N-2, et donc de l'avis d'imposition N-1.

La première immatriculation du véhicule rapporté doit avoir eu lieu avant le 1<sup>er</sup> janvier 2006 si celui-ci fonctionne au gazole ou avant le 1<sup>er</sup> janvier 1997 pour les autres carburants, et ce en série normale. Le demandeur doit aussi posséder son véhicule depuis au moins 1 an ne doit être ni gagé, ni endommagé, être assuré avant sa destruction et remis à un VHU ou une installation agréée 3 mois avant ou 6 mois après l'acquisition du véhicule neuf.

Dans le cas où le véhicule est de seconde main, uniquement les voitures et camionnettes électriques ne dépassant pas un taux d'émission de 20g/km sont acceptées. Ce taux est plafonné à 122 g/km s'il s'agit de modèles non électriques. Et enfin les 2, 3 roues et quadricycle doivent quant à eux être sans plomb.

Concernant le véhicule acheté ou loué avec option d'achat sous 2 ans, celui-ci doit être immatriculé en France avec un numéro définitif. Il ne faut pas qu'il soit vendu dans les 6 mois ou 6000 km suivant l'achat si c'est une voiture ou une camionnette. Cette période s'étale sur 1 an et 2000km dans le cadre d'un 2, 3 roues ou un quadricycle.

Le montant accordé par la prime est calculé à l'aide de divers facteurs et peut changer du tout au tout si le foyer fiscal est imposable ou pas. Si celui-ci est non imposable, et qu'il s'agit de :

1. Une voiture ou camionnette électrique avec une émission inférieure à 20 g/km et une distance effectuée par l'utilisateur entre son domicile et son lieu de travail supérieure à 30 km avec plus de 120'000 km/an ou que son revenu fiscal de référence est inférieur ou égal à 6300 eur. Le conducteur se verra remettre une prime couvrant 80% du prix d'achat dans la limite de 5000 eur. Cette prime peut être augmentée à 11'000eur si le bonus écologique est applicable. Si aucune de ces conditions n'est remplie alors la prime atteint au maximum 2500 eur ou 8500 avec bonus (véhicule neuf seulement).
2. Un 2 roues, 3 roues ou quadricycle avec batterie sans plomb neuf uniquement et sous réserve de sa puissance électrique. Alors la prime peut <sup>2</sup>monter à 1100 dans la limite du coût d'achat TTC et aller jusqu'à 2000 eur en ajoutant le bonus écologique.
3. Une Voiture ou une camionnette avec un taux d'émission inférieur ou égal à 122 g/km et classé « électrique », Crit'air 1 ou 2 (hybride, thermique essence, diesel, GLP) avec une distance effectuée par l'utilisateur entre son domicile et son lieu de travail supérieure à 30 km avec plus de 120'000 km/an ou que son revenu fiscal

de référence est inférieur ou égal à 6300 eur. Le conducteur se verra remettre une prime couvrant 80% du prix d'achat dans la limite de 4000 eur. Si aucune de ces conditions n'est respectée alors la prime est de 2 000 € dans la limite du coût d'achat.

4. Une Voiture ou une camionnette avec un taux d'émission compris entre 21 et 50g/km et classé Crit'air 1 (hybride) sous réserve de son autonomie et si la distance effectuée par l'utilisateur entre son domicile et son lieu de travail supérieure à 30 km avec plus de 120'000 km/an ou que son revenu fiscal de référence est inférieur ou égal à 6300 eur. Alors, Le conducteur se verra remettre une prime couvrant 80% du prix d'achat dans la limite de 5000 eur. Si aucune de ces conditions n'est respectée alors la prime est de 2 500 € dans la limite du coût d'achat.

Dans le cas où le foyer fiscal est imposable, et qu'il s'agit d' :

1. Une voiture ou camionnette électrique avec une émission inférieure à 20 g/km et que le véhicule est neuf, issu d'un achat ou d'une location. Alors, le conducteur se verra remettre une prime de 2500 eur maximum, montant qui peut aller à 8500 eur avec bonus. Si aucune de ces conditions n'est remplie alors la prime atteint au maximum 1000eur (neuf ou occasion).
2. Un 2 roues, 3 roues ou quadricycle avec batterie sans plomb neuf uniquement et sous réserve de sa puissance électrique. Alors la prime peut monter à 100 dans la limite du coût d'achat TTC et aller jusqu'à 1000 eur en rajoutant le bonus écologique.
3. Une Voiture ou une camionnette avec un taux d'émission inférieur ou égal à 122 g/km et classé « électrique », Crit'air 1 ou 2 (hybride, thermique essence, diesel, GLP). Alors la prime peut monter jusqu'à 1000 eur au maximum.
4. Une Voiture ou une camionnette avec un taux d'émission compris entre 21 et 50g/km et classé Crit'air 1 (hybride) sous réserve d'autonomie et neuve. Alors la prime peut atteindre les 1000 eur, voire les 2500 eur si le véhicule est neuf.

## Trouver où racheter un véhicule (FP2 ):

Cette prime à la conversion prend son sens uniquement si l'utilisateur souhaite se séparer de sa voiture et en racheter une nouvelle. Ainsi lorsque celui-ci a fini son estimation, nous proposons de le mettre en relation avec des concessionnaires automobile à proximité grâce à une carte interactive.

La carte est centrée par défaut sur Paris. Pour pouvoir se repérer il peut entrer une adresse ou une ville grâce au moteur de recherche "*Nominatim*".

Cette carte identifie les différents concessionnaires par marque. Lorsque l'utilisateur clique sur l'un de ces concessionnaires il pourra par la suite accéder à ses coordonnées pour le contacter.

Enfin, pour améliorer le confort d'utilisation, l'utilisateur pourra filtrer les recherches par marque.

Pour ce projet, nous nous sommes limités à la ville de Paris pour certain concessionnaire (Peugeot, Citroën, Renault, Tesla).

## Perspectives économiques

Conscients que l'application est redondante vis-à-vis de celle proposée par l'état, elle n'est cependant pas sans perspective d'avenir grâce à la carte.

En se fondant sur un modèle économique ubérisé, sur une stratégie structurée par des partenariats, avec un budget et une équipe un peu moins junior que la nôtre nous aurions pu, à l'avenir, proposer une marketplace (plateforme d'échange).

Le service mettrait en relation :

- L'argus qui nous fournirait, à travers ses API, une base de données constituant l'ensemble des véhicules immatriculés avec leur cotation à l'argus (i.e. Valeur de référence des véhicules d'occasion en France).
- Des concessionnaires partenaires (avec des annonces)
- Des casses pour déposer les voitures

Cette mise en relation est un service qui pourrait intéresser les constructeurs automobiles qui font une transition vers la vente de services, ou encore les sites d'échanges de biens comme le bon coin

## Organisation & conception

### Gestion du développement

#### Erreur de cadrage

Influencé par un premier cours sur les API lors du module de PAA2 de la période précédente, nous avons voulu continuer dans la même approche de conception et de développement WEB avec une application reposant uniquement sur l'utilisation d'une API : Une erreur.

La genèse du projet était un simple calculateur de prime à la conversion qui ne demandait à l'utilisateur que la plaque d'immatriculation de son véhicule et le modèle du véhicule qu'il souhaitait acquérir pour savoir l'éligibilité de son véhicule pour ainsi connaître le montant de la prime et du bonus écologique.

Ainsi en utilisant l'API de l'argus nous pouvions récupérer des données comme :

- L'année de première immatriculation
- Le carburant
- Son modèle

Nous avons donc basé toute notre structure de traitement des données (back-end), pour accueillir l'API de l'argus.

Au bout de la troisième semaine de projet, la nouvelle est tombée : L'argus ne souhaite pas confier la lecture de son API à un projet étudiant.

De cette erreur est née une réelle réflexion sur notre manière de conduire le projet.

## Réorganisation

Étant une équipe composée à 100% d'ancien du DUT informatique de l'IUT Paris Descartes, nous avons utilisé pour démarrer ce projet ce que nous avons pu voir au paravent dans les module de projets tuteurés comme le PJS 4.

Ainsi les tâches étaient séparées suivant les rôles suivants :

- Chef de projet
- Développeur Back
- Développeur Front

Autrement dit, les élève à l'aise en programmation client/serveur développaient le back, ceux qui avaient une sensibilité artistique le front, et les autres l'idée ainsi que le dossier.

Cela nous a poussé à faire notre première erreur. En effet, une séparation si peut déterminée et si mal gérée nous a mis des œillères et nous a empêcher d'anticiper l'opposition de l'argus. Nous nous sommes donc réorganisés.

Avant de se définir des rôles, nous sommes d'abords accordés ensemble sur ce que nous voudrions produire. Ainsi nous avons dégagé les deux fonctionnalités principales (FP1 et FP2 précédemment citées) que nous avons déclinés chacune en deux versions.

De ces échanges, est né le tableau ci-dessous ou nous avons pu fixer des échéances nous permettant de produire l'application dans les temps.

FP1				FP2			
Début	fin	Début	Fin	Début	Fin	Début	Fin
08/01/2019	14/01/2019	14/01/2019	18/01/2019	14/01/2019	21/01/2019	21/01	28/01/2019
V1 📄		V2 🤖		V3 📄		V4 📄	
V1 : Permet de tester éligibilité (règle de gestion avec le doc de @Tigran)		V2 : V1 + calcul montant de la prime (voir doc des règles de g)		V3 : V2 + Map des concessionnaire		V4 : V3 + filtre par concessionnaires	

Nous nous sommes laissé une semaine de rabais, en prévision d'éventuels retards. L'application voulue étant terminée dans les temps, cela nous a permis de réaliser la fonctionnalité bonus, comme en témoigne le tableau ci-dessous.

28/01/2019	05/02/2019	05/02/2019	06/02/2019
Version Bonus 🤖		PROD 📄	
V5 : V4 + Bonus (i.e. voir le % de complétude du formulaire)		Création du powerpoint / Mise en forme du dossier / commentaires de chacuns / préparation de la soutenance	



Avec ce cadrage sous forme de versions, et grâce au cours de Génie Logiciel, nous avons donc pu nous réorganiser sur les tâches à effectuer en fonction des profils techniques de chacun.

Ainsi nous avons discerné plusieurs rôles qui étaient attribués en fonction des envies de chacun :

- Développeur Back
- Développeur Front
- Testeur (Vérifier que l'application fonctionne et ne renvoie pas d'erreur)
- Responsable de qualité (Vérifier que l'application renvoie des informations justes)
- UI / UX développeur (Trouver le moyen le plus simple d'utiliser l'application)
- Chef de projet

Pour réaliser les ambitions du projet, dans les temps pour cela nous nous sommes appuyé sur un tableau de bord créé par le chef de projet. Vous pouvez voir ci-dessous le tableau de bord lié au développement du formulaire de la FP1.

Fonctionnalité Principale 1 : Calculer la prime à la conversion				100%
Fonctionnalité :	Statut :	Attribuée à :	Commentaire	Type
Faire un Multiple Steps formulaire	100%	Eli	/	(Front)
Vérification règle éligibilité	100%	Tigran/Yannis	/	(Fonctionnel)
Graphe machine /état	100%	Yannis	/	(Fonctionnel)
Coder graphe	100%	Omair	/	(Back)
Test prime véhicules diesel non imposable	100%	Omair	/	(Back Test)
...	100%	...	...	...
Connecter graphe front	100%	Omair/Eli	/	(Back / Front)

Cet exemple montre un bel exemple de découpage de notre travail. Chaque tâche est découpée afin qu'elle soit le plus rapidement réalisable par son propriétaire. Le travail s'effectuant en synchronisation, le statut avait un rôle crucial pour savoir l'avancement de chaque tâche. Ainsi en fonction du commentaire associé, cela permettait au chef de projet de consulter chaque personne pour débloquer ou diriger chaque tâche.

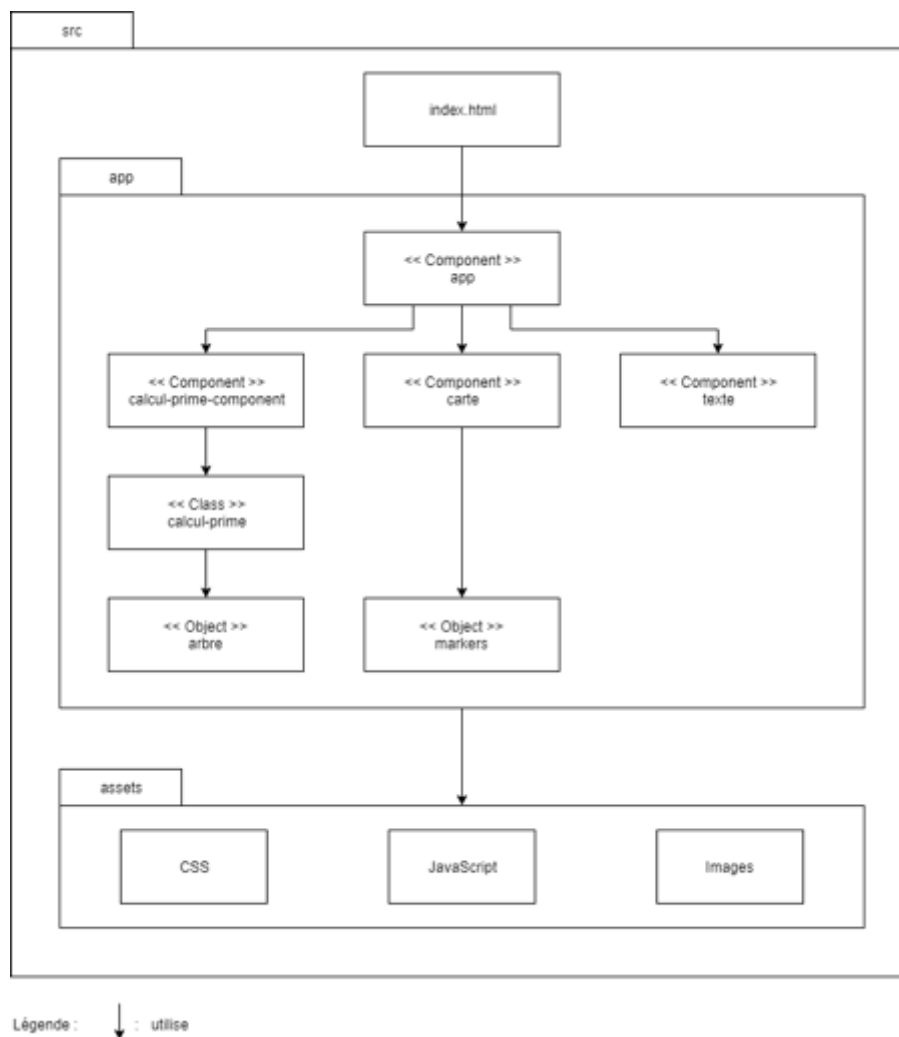
## Architecture

## MVC

Le projet respecte une architecture MVC, Modèle-Vue-Contrôleur, afin de le garder maintenable et évolutif. Cette architecture MVC est intégrée avec le framework Angular. Les modèles se situent à la racine du dossier app, les vues sont les différents fichiers HTML qui se trouvent dans les sous-dossiers de app (carte, calcul-prime-component, texte), enfin les contrôleurs sont les fichiers TypeScript dans ces mêmes sous-dossiers.

Côté serveur nous utilisons Node.js afin de pouvoir y exécuter du code JavaScript/TypeScript.

Voici l'architecture du projet schématisé :

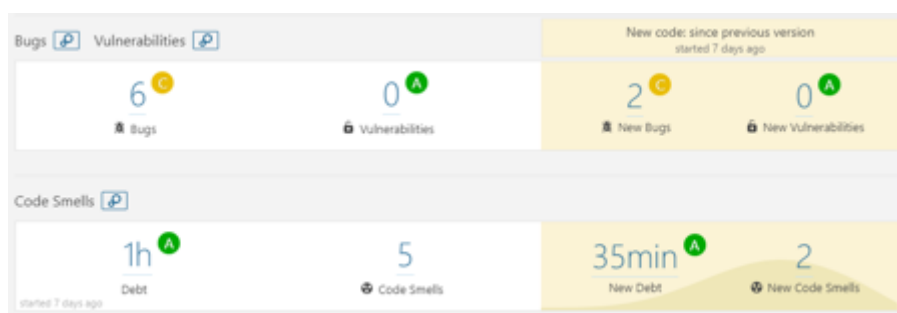


Outil de test / qualimétrie

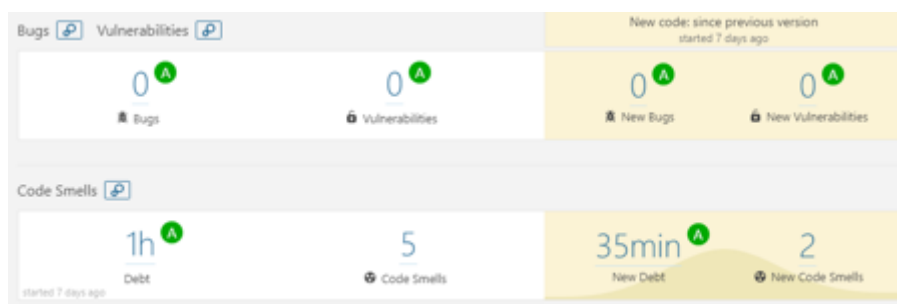
Pour l'outil de test, nous avons utilisé Mocha qui se veut très simple d'utilisation. Les résultats des tests sont directement affichés dans la console ce qui en fait un client léger et par conséquent facilement exécutable. Nous avons au départ eu du mal à exécuter cet outil car nous utilisons un fichier JSON dans la classe qui comporte les fonctions à tester. Il a donc fallu chercher comment bien le configurer.

Nous avons également mis en place un outil de qualimétrie, SonarQube qui a lui été très facile d'installation et de configuration. Grâce à cet outil nous avons pu constater certains problèmes et oublis mais également des duplications dans notre code. Nous avons donc pu facilement corriger ces quelques problèmes.

Voici ce que SonarQube nous donnait en résultat de qualimétrie avant que nous corrigions les bugs :



Et voici ce que nous avons obtenu après avoir corrigé les bugs :



## Intégration continue

L'intégration continue est une des premières choses que nous avons mises en place. Pour cela nous avons utilisé Jenkins, qui nous permet d'exécuter des commandes sur le serveur lorsqu'il détecte un push sur le Git.

Grâce à cela lorsqu'un push était effectué, on récupérait l'ancien build du projet pour l'archiver (dans le cas où il y aurait un problème et ainsi pouvoir redéployer une version qui fonctionne), ensuite on effectuait un git pull sur le serveur afin de récupérer les nouveaux fichiers mis à jour et enfin on lance la commande "ng build" qui permet de compiler notre projet et ainsi le déployer.

# Web design

## Logo

Afin de choisir les couleurs et la charte graphique la plus adaptée à notre site nous avons tout d'abord examiné ce qui se faisait ailleurs.

Ainsi, nous avons remarqué que les couleurs les plus mises en avant auprès des constructeurs automobiles sont de manière générale le noir, le gris et le bleu.

Nous avons décidé d'opter pour le vert afin de s'inscrire dans le thème écologique que vise la prime à la conversion pour le logo, sur fond blanc pour rester simple et ergonomique. Ce choix permet aussi de trancher avec les sites de vente, marquant par ailleurs une volonté de distinction en proposant autre chose, une expérience centrée autour d'un service offert à l'utilisateur.

Le vert clair est également une couleur chaude, alliance du jaune et du bleu, qui transmet une onde positive et instaure ainsi un climat de confiance entre le site et le visiteur.

Plusieurs logos ont été créés et discutés en groupe avant de se mettre collégialement d'accord sur un modèle précis.



*Ex de logos*



**Logo final réalisé :**



UX / UI

1ère version



L'ancien site a été librement inspiré d'un template. . Doté d'une interface plus moderne, il est possible qu'il ne convient pas à tout le monde, et plus particulièrement aux personnes âgées. Le site présentait les principales informations par "slide", obligeant à l'utilisateur de scroller afin d'accéder à la suite. Cette étape pouvait être néfaste à l'ergonomie générale conférant un sentiment de lourdeur à la navigation.

## *Actuel*

### Dernière version



La dernière version du site se veut encore plus simple d'utilisation et directe dans sa démarche. Munie d'une seule page qui permet de tester son éligibilité elle présente un gain de temps non négligeable par rapport à la précédente. On a voulu faire ressortir 3 éléments principaux s'affichant directement en rejoignant la page web :

1. L'interface de simulation qui permet au client d'entrer ses informations et de les valider afin d'avoir une réponse visuelle en un temps record. Simple et claire, celle-ci se veut également courte et ergonomique pour ne pas lasser et donc perdre un utilisateur intéressé. Noir sur blanc nous a paru être la meilleure option afin de mettre en exergue chaque étape de la sélection.
2. Un arrière-plan sobre mettant en avant une voiture dans un paysage peu fourni aux couleurs sépia/chaudes. Le vert vif de l'automobile contraste parfaitement avec la nature environnante et est distinguable au premier coup d'oeil. Cet effet a pour but de rappeler que le site est consacré aux voitures. La voiture est de modèle standard de classe moyenne, aucune marque n'est mise en avant pour ne pas cibler un groupe particulier et ne pas avoir de souci

de droits d'image. La couleur verte est souvent représentative d'écologie, la GreenTech étant tendance en ce moment, il est bon de donner une image positive de notre site et rappeler le but premier de la prime à la casse.

3. Le texte qui résume l'utilité du site et la raison de son existence. Rédigé dans une police classique (Montserrat) il s'harmonise parfaitement avec l'arrière-plan. Le blanc permet une lecture aisée sur un fond sombre. Le texte est volontairement court par souci de gain de temps, tout en déployant les informations clefs. En moyenne une personne ne passe pas plus de 10 secondes de lecture par page.

## Développement du front

Une fois que nous avons une idée précise du projet, le développement du site web a été rapide. En effet, le plus long fut de comprendre les besoins et comment un utilisateur va exploiter le site.

Nous nous sommes décidés de réaliser un site web simple, allant droit au but avec un simple formulaire sur la partie gauche de l'écran et une brève description sur la partie droite de l'écran. Le site a été conçu avec des flexbox (ce sont des boîtes - container qui s'adaptent à la taille de l'écran) : il y a une flexbox pour la partie gauche du site (formulaire) et la droite du site (texte). Pour le rendre encore plus responsive, on a rajouté des screens medias en fonction des pixels.

# Ambiance de développement

## Partage de ressources

Pour le partage de ressources nous avons, comme demandé, utilisé un Git qui était GitHub dans notre cas. Nous avons choisi celui-ci car chaque personne du groupe l'avait déjà utilisé.

## Technologies utilisées

Dès le début du projet, nous avons décidés d'utiliser Angular car aucun d'entre nous ne l'avait jamais utilisé, c'était donc l'occasion d'apprendre une nouvelle technologie. Angular utilise le langage TypeScript, un sur-ensemble de JavaScript. Pour le serveur de mise en ligne, nous avons à notre disposition un serveur Windows Server 2016 avec IIS, un serveur web.

L'outil de gestion de dépendance a été simple à choisir puisque que nous avons utilisés celui de Node.js (npm), qui est nécessaire afin de créer un projet Angular. Pour l'outil de test, l'outil de qualimétrie et l'intégration continue nous avons respectivement utilisés Mocha, SonarQube et Jenkins, cependant nous avons déjà évoqué leurs sujets plus tôt.

Pour toute la partie de la carte, nous avons utilisés Leaflet, une librairie JavaScript pour les cartes interactives qui se basent sur OpenStreetMap. Enfin pour la recherche de lieu nous avons utilisés Nominatim qui était très facilement intégrable à notre solution

## Réalisation des fonctionnalités.

### Calculer prime

La réalisation de l'algorithme de calcul de prime a été dans un premier temps compliquée. Nous avons en tête d'intégrer les règles de calculs en dur dans le code avec des blocs if ... else basiques. Cependant lorsque nous sommes passés en 2019, les règles de calculs avaient (déjà) changé, nous devons donc tout refaire depuis le début. Mais Yannis a eu l'idée de faire un arbre qui permettrait d'ajouter des règles à la volée lorsque de nouvelle arriveraient, cela évite de refaire tous le déroulement de l'algorithme à chaque début d'année. Nous avons donc créé un fichier JSON contenant les différentes règles de calcul qui suivent un arbre.

L'algorithme a donc été très simplifié et il n'y a plus besoin de le modifier lors de l'ajout d'une nouvelle contrainte.

Voici un exemple d'un objet JSON qui représente une règle de calcul :

Ici l'utilisateur est déjà passé par plusieurs étapes, on arrive à la conclusion qu'il a actuellement un diesel et qu'il veut acheter une voiture. On se demande donc s'il veut acheter une voiture neuf ou une voiture d'occasion. Selon sa réponse il sera redirigé vers une autre règle, ici s'il choisit "neuf" il sera redirigé vers la règle 5 par exemple. Chaque objet JSON est lié à un formulaire HTML dont l'ID se trouve directement dans l'objet, ici *etatVehiculeForme* :

```
"4": {  
  "description": "diesel voiture etat vehicule a acheter",  
  "nbFils": 2,  
  "neufFils": 5,  
  "occasionFils": 10,  
  "htmlID": "etatVehiculeForm"  
},
```

### Trouver un concessionnaire

En plus de la fonction de calcul de prime, nous voulions permettre aux utilisateurs du site de trouver un concessionnaire proche de chez eux. Pour l'instant cette fonctionnalité ne fonctionne que pour Paris. Lorsque le résultat du calcul est affiché, on a un bouton qui permet d'afficher une carte des concessionnaires. Par défaut plusieurs constructeurs sont affichés mais on peut en décocher certains afin d'appliquer un filtre. On peut également rechercher les concessionnaires proches d'une adresse ou d'un lieu en utilisant la barre de recherche. Cette partie concessionnaire n'a pas été très longue à implémenter ni très compliquée puisque les outils utilisés sont très bien documentés.

## Tests

### Calculer prime

Concernant la partie test lors du calcul de la prime, nous avons décidé de tester chaque chemin de l'arbre. De cette façon nous avons au préalable éliminé du code inutile. Nous avons donc développé une fonction prenant en paramètre les arguments qui seront récupérés depuis le front. De cette façon il est facile de maintenir les tests et de s'assurer du résultat. Chaque test est explicite et possède un scénario possible.

Les tests sont dits de type FIRST, c'est à dire qu'ils sont rapides, isolés, répétables, s'auto-valident cependant le dernier point n'est pas acquis car nous n'avons pas développé les tests avant le code de production.

Les tests s'avèrent être également fonctionnels car ils respectent les règles de gestion de notre arbre décisionnel.

Voici un exemple :

```
CalculPrime | Diesel imposable avant 2001 occas  
  ✓ achat véhicule occas autres
```

```
CalculPrime | Essence non imposable avant 1997  
  ✓ achat voiture neuve electrique grand rouleur
```

```
26 passing (142ms)  
0 failing
```

Nous avons ici le nom de la fonction testée, le libellé du test et le scénario. A la fin nous obtenons le nombre de test réussis et le temps écoulé.



# Conclusions

## Conclusion générale

Trouver un concept, le modéliser, le développer et le faire évoluer en équipe, ces quatre étapes du développement informatique, sont le cœur de l'enseignement de notre formation par apprentissage.

Le projet de génie logiciel, c'est la mise en œuvre d'un enseignement universitaire axé sur les technologies informatiques et la gestion de projet. Avec des bases devenues solides en conception et en programmation, nous sommes maintenant aptes à développer par nous-même notre savoir technique. Ce processus de veille nous a permis d'utiliser directement de nouvelles technologies sur une application telle que Primoto afin de la développer rapidement.

Contrairement à nos appréhensions, développer une application sur un mois et demi n'était pas impossible avec seulement 3h30 de cours par semaine en Génie Logiciel. Il suffit de s'organiser suivant les tâches de conception, de développement, de tests, de design ou encore de normalisation.

Comme au sein d'une équipe de professionnels les tâches ont été réparties en fonction des compétences et du projet professionnel de chacun pour y apporter une plus-value.

Si le projet s'est bien déroulé, c'est en partie grâce à notre double casquette d'étudiant en apprentissage. Avoir un statut d'apprenti, nous permet de cultiver notre savoir-vivre et notre communication.

Ce professionnalisme nous permet de gagner en efficacité puisque désormais nous sommes des étudiants capables de dissocier remarques sur leur personne et sur leur travail. Nous avons donc utilisé les remarques du professeur comme une "carte joker" pour peaufiner notre projet et éviter de refaire des erreurs absurdes.

Autant sur le rendu que sur l'expérience, avec ce projet de Génie-Logiciel, nous pensons finir ce module de L3 MAGE avec une belle vitrine pour la suite de notre projet professionnel. De l'architecture au design en passant par la gestion, chacun d'entre nous aura Primoto comme argument pour ces futurs entretiens professionnels et scolaires.

## Conclusions par personne

Omair

Pour moi ce projet a été l'occasion d'apprendre beaucoup de nouvelles technologies et outils que je ne connaissais pas tels que Angular, Leaflet, Jenkins ou encore SonarQube. L'aspect travail d'équipe a été très appuyé, cela m'a paru semblable à ce que l'on peut faire en entreprise. J'ai apprécié faire ce projet car le travail d'équipe est une chose que j'affectionne tout particulièrement et, de plus, la pratique des nouvelles technologies et outils m'a plus apporté que ce qu'aurait apporté trois semaines de cours sur Angular par exemple.

La principale difficulté a été toute la partie configuration du projet, que ce soit au niveau du serveur web en lui-même, du projet sur le serveur ou encore la configuration de Jenkins pour l'intégration continue.

## Tigran

La réalisation d'un travail en équipe a été pour moi un exercice tout aussi instructif d'un point de vue technique que social. Recoupant de nombreux acquis étudiés en cours avec la gestion de deadlines, de spécifications et de la communication, cela s'apparente à ce que j'ai pu vivre en entreprise. Aborder un pareil sujet sous la forme d'un exercice permet non seulement de se forger de l'expérience mais aussi d'être capable de répliquer nos connaissances lors d'un cas réel. C'est donc à mon sens le véritable avantage de cette simulation, qui fait le lien entre deux mondes.

J'ai par ailleurs également appris à éviter de se voir trop beau, dans la mesure où des objectifs trop ambitieux peuvent desservir notre réalisation. De cela découle frustration et perte de temps, ce qui n'est jamais bon lors d'un projet de longue haleine.

## Élisabeth

Personnellement j'ai trouvé ce projet enrichissant. Tout d'abord le fait de pouvoir choisir comme on le veut le sujet du projet, ça motive d'autant plus à travailler. L'aspect travail d'équipe était intéressant aussi puisque nous avons chacun nos tâches assignées et il fallait avancer de notre côté chaque semaine, en théorie. Effectivement, parce que le côté difficile du projet à mon avis était la régularité de celui-ci. Le fait que chaque semaine il fallait y avoir une évolution plus ou moins conséquente. Ayant, tous je pense, l'habitude de travailler en dernière minute, cet aspect du projet le rendait différent de ceux dont nous avons l'habitude d'avoir. Pour finir, j'ai aussi beaucoup appris lorsque nous nous sommes rendus compte qu'il fallait tout refaire. De cette manière je me suis rendu compte qu'il fallait vraiment être plus modeste dans son estimation de réalisation de projet.

## Fabien

En ce qui me concerne, le projet m'a appris une phase fondamentale d'un projet que je ne réalisais pas ou peu sérieusement, les tests, j'ai bien entendu toujours utilisé le debugger avec l'exécution pas à pas pour vérifier le bon fonctionnement d'une

fonctionnalité mais je n'avais jamais prévu au préalable des tests pour m'assurer du bon fonctionnement dans le cadre de certain scénario. Pour la prochaine fois je m'assurerais de respecter le développement de certains tests avant la production du code pour gagner en efficacité. De plus, la réalisation de ce projet en équipe m'a fait prendre conscience de ma mauvaise organisation du travail à certain moment car il fallait être régulier dans l'avancement cependant suite à divers contretemps du projet je m'y suis un peu perdu, d'où l'importance d'une planification des tâches à effectuer.

## Yannis

Être chef de projet ce n'est pas faire le dossier et dire "toi tu fais ça" : En partant de ce constat ironique, j'ai pu me rendre compte de l'importance de ce rôle.

Dès le début du projet, j'ai imaginé une application utile en me basant sur la technique que j'avais pu acquérir tout au long de mes études et en me disant que si je pouvais le faire tout le monde pourrait le faire.

En remarquant que le projet n'avancait pas, que l'équipe ne trouvait pas son dynamisme et que tout le monde ne prenait pas son pied dans le projet, j'ai commencé à entamer une réflexion sur la manière dont je tenais le projet.

Après avoir discuté avec des managers du groupe AXA sur leurs méthodes de gestion, puis en discutant avec mes collègues sur ce qu'ils pouvaient penser des méthodes de ces derniers, je suis revenu en 2019 à l'IUT avec l'ambition de réorganiser le projet et ma manière de le gérer.

Il fallait avant tout penser ensemble sur le cadrage de l'application. La création de divers versions m'a permis de m'assurer qu'à partir de la première version achevée, le projet répondrait à la consigne. Pouvoir produire cinq versions est pour moi une petite victoire qui m'a fait prendre conscience de l'intérêt de la production par lots que j'ai appelé ici "versions".

Enfin, plus individuellement il fallait également que je m'interroge sur la disponibilité de chacun et des capacités de chacun. Certains vivent chez leurs parents à proximité de l'IUT et d'autres vivent seules à 1h30 de transports de l'IUT, certains sont passionnés de programmation et d'autres de design ou encore certains sont plus investis que d'autres dans d'autres projets. La connaissance de tous ces paramètres m'ont permis de créer des tableaux de bords qui permettent d'attribuer des tâches de manières justes et réalisables.

Personnellement, avec mon petit côté "entrepreneur" j'ai pris mon pied lors de la gestion de ce projet. Cette petite expérience est ma vitrine principale pour ma recherche d'alternance car je recherche un poste d'appui chef de projet.