

Projet Développement Web

Plateforme intelligente, performante et responsive

I. Contexte :

L'**Internet des Objets** (IdO) – en anglais, *Internet of Things (IoT)* – « est une expansion du réseau internet à des objets et/ou des lieux du monde physique » (Source : Yassine HADDAB). Elle est présente dans plusieurs domaines d'application tels que : les villes intelligentes ; les environnements intelligents ; les bâtiments intelligents ; l'agriculture intelligente ; es applications ludiques ; les domotiques ; etc.

A son tour, **un objet connecté** « est un objet possédant la capacité d'échanger des données avec d'autres entités physiques ou numériques » (Source : Yassine HADDAB). Ces objets transforment notre quotidien en rendant nos maisons ou nos villes plus intelligentes, nos interactions plus importantes, notre santé plus accessible, etc.

Pour aller plus loin...

L'IdO « est un réseau de réseaux qui permet, via des systèmes d'identification électronique normalisés et unifiés, et des dispositifs mobiles sans fil, d'identifier directement et sans ambiguïté des entités numériques et des objets physiques et ainsi de pouvoir récupérer, stocker, transférer et traiter, sans discontinuité entre les mondes physiques et virtuels, les données s'y rattachant. » (Source : Yassine HADDAB)

La domotique « rassemble les différentes techniques qui permettent de contrôler, de programmer et d'automatiser une habitation. Elle regroupe et utilise ainsi de l'électronique, de l'informatique, de la télécommunication et des automatismes » (Source : Le Mag de la Domotique).

II. Objectif et Modalités :

Le but de ce projet est de développer une plateforme numérique intelligente qui regroupe divers services/fonctionnalités pour les utilisateurs d'une **ville/village intelligent(e)** **OU** d'un **bâtiment intelligent** (maison, entreprise, etc.) **OU** d'un **établissement intelligent** (crèche, école, université,

musée, hôpital, etc.). Le choix du thème est « libre » dans le sens où chaque groupe peut choisir le « cœur de cible » selon les options données.

L'objectif est de rendre **la ville, le bâtiment** ou **l'établissement** plus connectée, inclusive et efficace en centralisant des fonctionnalités adaptées aux besoins de différents types d'utilisateurs. Pour cela, la plateforme va « recevoir » des données venant des différents objets connectés ou d'autres dispositifs. Si nous parlons d'une maison intelligente, nous pouvons citer comme objet connecté : machine à laver, lave-vaisselle, aspirateur-robot, etc.

Cette plateforme doit faciliter la vie quotidienne de ses utilisateurs en proposant des outils variés : **1) pour la ville** : gestion des transports, signalement des incidents, informations locales, réservation de services publics, etc. ; **2) pour le bâtiment** : gestion d'accès, informations locales, consommation d'énergie, consommation d'eau, gestion de pièces/salles, etc. ; **3) pour l'établissement** : gestion d'accès, actualités, le menu de la semaine, consommation d'énergie, consommation d'eau, gestion de pièces/salles, etc.

III. Cahier des Charges :

La plateforme devra être divisée en plusieurs modules : un module « **Information** », un module « **Visualisation** », un module « **Gestion** » et un module « **Administration** ». Bien entendu, chaque utilisateur aura le droit d'y accéder qu'au(x) module(s) correspondant à sa qualification.

Vous devez prendre en compte **4 types différents d'utilisateurs** : **le visiteur, le simple, le complexe** et **l'administrateur**. Ces utilisateurs n'auront pas tous accès aux mêmes fonctionnalités. Vous devez également prévoir de créer, générer et manipuler des données (une vraie Base des Données - BDD) sur lesquels s'appuiera la plateforme et qui seront manipulables par **l'utilisateur du type complexe** et **l'administrateur**. Ces données seront liées aux différents objets connectés prévus dans ce projet.

Vous devez avoir assez des **objets connectés enregistrés** initialement dans la plateforme de façon à pouvoir utiliser les différents outils/services proposés par la plateforme. Aussi bien que ça, vous devez avoir assez de données pour chaque objet connecté. Concernant les données, nous vous encourageons à utiliser des générateurs de données. Bien entendu, l'utilisateur doit aussi avoir la possibilité de saisir des données si nécessaire.

1. Module « Information »

Ce module est dédié aux utilisateurs du **type visiteur** - une personne qui n'a pas le droit de se connecter à la plateforme. Elle peut faire une sorte de « free tour » pour voir les actualités ou quelques informations locales. Ou bien effectuer une recherche d'information.

Si nous prenons comme exemple le thème **ville/village intelligent(e)** le visiteur peut chercher les informations suivantes : lieux d'intérêt (musées, parcs, restaurants, bibliothèques) ; événements locaux (festivals, marchés, concerts) ; horaires et localisations des transports publics ; etc.

Ce module est une sorte de « **page d'accueil** » pour les utilisateurs du **type visiteur**.

Attendus du module :

- Un « free tour » sur la plateforme ;
- Une recherche d'information contenant au moins deux (2) filtres ;
- La possibilité de pouvoir s'inscrire sur la plateforme.

2. Module « Visualisation »

Pour pouvoir naviguer sur de la plateforme, il faut s'inscrire. Mais, seulement les personnes concernées par la plateforme en question pourront s'inscrire. Si nous prenons comme exemple une **maison intelligente**, seulement les membres de cette maison peuvent s'inscrire sur la plateforme. Dans ce cas, la plateforme (via le **module Administrateur**) doit vérifier que l'utilisateur est un membre de la maison avant la validation de son inscription. Une fois que l'inscription est finalisée, l'utilisateur doit recevoir un mail que lui permettra de valider son inscription. Une fois l'utilisateur est connecté (vous devez procéder à la vérification login/mot de passe), il se voit attribuer un profil. Ici nous parlons d'un **utilisateur du type simple**. Il peut modifier son profil et consulter le profil des autres membres, mais sans pouvoir communiquer avec eux. Un utilisateur du **type simple** a accès au **module « Information »**.

- **Gestion et modification de profil**

En règle générale, la partie publique d'un profil contient les informations suivantes :

- Pseudonyme (login)
- Age
- Sexe / Genre
- Date de naissance
- Type de membre (mère, père, enfant dans le cas d'une maison ; élève, maitresse, directrice/directeur dans le cas d'une crèche ou école ; développeur, testeur, chef de projet, directrice/directeur dans le cas d'une entreprise ; etc.)
- Une photo

Le profil contient également une partie privée, accessible seulement à l'utilisateur lui-même et à l'administrateur, qui contient les informations suivantes :

- Nom
- Prénom
- Mot de passe (s'il veut le modifier)

- **Recherche et consultation des objets et outils/services variés**

En plus de la gestion de leur profil, la principale fonctionnalité accessible à tous les utilisateurs du **type simple** (inscrits sur la plateforme) est la possibilité de rechercher et de consulter les **objets** et les **outils/services variés** proposés par la plateforme. Quand on se connecte et qu'on atterrit sur la page d'accueil (du module en question), on peut voir les **outils/services variés** proposés par la plateforme (par exemple : un service que rend accessible la consommation d'énergie pour la machine à laver ou autre). Pour consulter un objet, l'utilisateur peut utiliser le moteur de recherche de la plateforme. Le plus souvent, il s'agit d'une recherche par *mots-clés* (par exemple **Thermostat Salon** pour le **Nom** attribué à l'objet) ; ou des *mots contenus dans la description* de l'objet (par exemple **température** pour l'objet « Thermostat Salon ») ; ou une recherche plus avancée sur : *la marque* (par exemple, Phillips), *le type* (par exemple, thermostat, caméra, montre connectée, capteur, etc.) ; *l'état* (par exemple, Actif/Inactif, ou Connecté/Déconnecté) ; etc. Voici, l'exemple d'un objet connecté avec quelques attributs généraux.

Exemple d'objet connecté : Thermostat intelligent

ID unique : Thermo123

Nom : Thermostat Salon

Température actuelle : 21°C

Température cible : 23°C

Mode : Automatique

Connectivité : Wi-Fi, signal fort

État de batterie : 65%

Dernière interaction : Aujourd'hui, 10:00 AM

Vous devez prendre en compte différents types d'attributs, comme : attributs liés à la connectivité ; attributs liés à l'énergie ; attributs liés aux capteurs, attributs liés à l'usage, etc. Utilisez votre imagination ou bien vous pouvez interroger les IAs pour avoir des idées concernant les attributs pour un objet connecté.

- **Gestion des objets et des outils/services variés**

Comme on peut le voir, un **utilisateur simple** n'a qu'un nombre limité de fonctionnalités. Pour les débloquent, il faut un certain niveau d'expérience et compétence concernant la manipulation des objets connectés. Voici les niveaux : **débutant**, **intermédiaire**, **avancé** et **expert**. Un **utilisateur simple** doit pouvoir consulter et choisir un nouveau niveau, dans le cas où il a la possibilité (avoir assez des points pour un tel niveau) de changer de niveau. Nous partons du principe qu'un utilisateur simple a le niveau **débutant** après son inscription sur la plateforme. Selon le thème choisi pour le projet, les utilisateurs auront des expériences et compétences différentes pour chaque niveau. Voici un exemple de description¹ pour chaque niveau :

- Débutant : Vous avez le niveau d'expérience acquis en classe et/ou dans des scénarios expérimentaux ou en tant que stagiaire sur le lieu de travail. On s'attend à ce que vous ayez besoin d'aide dans l'exercice de cette compétence.
- Intermédiaire : Vous pouvez accomplir avec succès les tâches qui vous sont demandées dans le cadre de cette compétence. L'aide d'un expert peut s'avérer nécessaire de temps à autre, mais vous pouvez généralement exécuter cette compétence de manière autonome.
- Avancé : Vous pouvez effectuer les actions associées à cette compétence sans assistance. Vous êtes certainement reconnu au sein de votre organisation immédiate comme "la personne à qui demander" lorsque des questions difficiles se posent au sujet de cette compétence.
- Expert : Vous êtes reconnu comme un expert dans ce domaine. Vous pouvez fournir des conseils, résoudre des problèmes et répondre à des questions liées à ce domaine d'expertise et au domaine dans lequel la compétence est utilisée.

Dans le cadre de votre projet vous devez définir quelles sont les expériences et compétences nécessaires pour chaque niveau. Vous devez utiliser un système de points (par exemple, **débutant – 1 point, intermédiaire – 3 points, avancé – 5 points et expert – 7 points**). Pour cumuler de points, l'utilisateur doit avoir **un nombre x de points pour la connexion** sur la plateforme, ainsi qu'un **nombre x de points pour la consultation des objets et des outils/services** proposés par la plateforme. Par exemple, une connexion qui implique la consultation d'un objet ou d'un outil/service, vaut 0.25 points pour la connexion et 0.50 points

¹ <https://www.teammeter.com/fr/choisir-echelle-competences>

pour la consultation. Si l'utilisateur fait deux actions il aura $2 * 0.50 = 1.00$ point pour la consultation. Le **nombre x de points total** pour chaque niveau s'est à vous de définir. Vous voyez bien qu'il va falloir gérer le nombre d'accès à la plateforme, le nombre d'actions faites par les utilisateurs, et mettre à jour ces données à chaque accès des utilisateurs.

Ce module est accessible à un utilisateur du **type simple** avec les **niveaux débutant** ou **intermédiaire**. Si l'utilisateur passe au **niveau avancé**, il débloquent le **module « Gestion »**, nous parlons d'un utilisateur du **type complexe**. S'il passe au **niveau expert**, il débloquent le **module « Administration »**, nous parlons d'un utilisateur **type administrateur**.

Ce module est une sorte de « **tableau de bord** » dédié à la gestion et modification du profil utilisateur, et la recherche, consultation et gestion des objets et outils/services pour les utilisateurs du **type simple**.

Attendus du module :

- Inscription d'un utilisateur ;
- Vérifier que l'utilisateur est un membre de la plateforme ;
- L'envoi d'un mail à l'utilisateur ;
- La validation de l'inscription ;
- Vérifier le login/mot de passe lors de la connexion ;
- Modifier le profil ;
- Consulter le profil des autres membres ;
- Rechercher et consulter les **outils/services variés** proposés par la plateforme ;
 - La recherche d'information doit contenir au moins deux (2) filtres.
- Rechercher et consulter les **objets connectés** enregistrés sur la plateforme ;
 - La recherche d'information doit contenir au moins deux (2) filtres.
- La possibilité de changer le niveau du profil utilisateur ;
- Gérer le nombre d'accès des utilisateurs à la plateforme ;
- Gérer le nombre d'actions faites par les utilisateurs ;
- Mettre à jour les données précédentes (accès et actions) pour chaque utilisateur et chaque accès à la plateforme.

3. Module « Gestion »

Ce module est dédié aux utilisateurs du type **complexe**, ayant acquis suffisamment d'expérience (niveau avancé ou expert) sur la plateforme pour accéder à des fonctionnalités de gestion des objets connectés et des outils/services. Un utilisateur du **type complexe** a accès aux modules « **Information** » et « **Visualisation** ».

Dans le contexte d'une **maison intelligente**, le module permet à l'utilisateur de gérer et superviser les objets connectés, ainsi que d'optimiser leur fonctionnement. Par exemple, il peut gérer les objets connectés tels que des thermostats, des éclairages intelligents ou des caméras de surveillance. Les utilisateurs peuvent configurer les paramètres des objets connectés (exemple : réglage de la température d'un thermostat ou activation d'un système de sécurité), consulter des statistiques d'utilisation (exemple : consommation énergétique des appareils) et générer des rapports.

Ce module est une sorte de « **tableau de bord avancé** » dédié à la gestion des objets connectés et des services pour les utilisateurs du **type complexe**.

Attendus du module :

- **Gestion des objets connectés**
 - Ajouter un nouvel objet connecté sur la plateforme ;
 - Solliciter (à l'administrateur) la suppression d'un objet connecté ;
 - Modifier les informations et attributs d'un objet connecté (nom, description, statut, paramètres, etc.) ;
 - Contrôler l'état d'un objet (activer/désactiver, mettre à jour).
- **Configuration des services**
 - Associer des objets connectés à des pièces ou zones spécifiques ;
 - Configurer les paramètres d'utilisation des objets connectés (par ex. température cible pour un thermostat, horaire de fonctionnement pour une lumière).
- **Surveillance et optimisation des ressources**
 - Consulter et générer des rapports d'utilisation des objets (par ex. consommation énergétique quotidienne ou hebdomadaire) ;
 - Identifier les objets inefficaces (selon les paramètres d'utilisation) ou nécessitant une maintenance.

- **Rapports statistiques**

- Générer des statistiques sur l'utilisation des objets et des services pour optimiser la gestion des ressources ;
- Générer des rapports sur l'utilisation des services et objets connectés ;
- Accéder aux historiques des données des objets connectés.

4. Module « Administration »

Ce module est dédié aux utilisateurs du type **administrateur**, qui ont accès à **tous les modules** de la plateforme. En principe, chaque plateforme a **au moins un utilisateur du type administrateur**. Les utilisateurs ayant atteint le plus haut niveau – expert sur la plateforme débloquent le « **module Administration** ». Ce module permet de gérer la plateforme dans son ensemble, y compris les utilisateurs, les objets connectés, et les outils/services.

Dans le contexte d'une **maison intelligente**, ce module donne à l'utilisateur la capacité de superviser l'ensemble de la plateforme : il peut créer ou supprimer des utilisateurs, configurer les autorisations, gérer les catégories d'objets connectés, et assurer la maintenance de la plateforme. Par exemple, l'administrateur peut vérifier les historiques de connexion des utilisateurs, surveiller les performances des objets connectés, et configurer des alertes globales (exemple : notifications sur la surconsommation d'énergie ou une maintenance requise pour un appareil).

Ce module est une sorte de « **panneau de contrôle global** » dédié à la gestion complète de la plateforme pour les utilisateurs du **type administrateur**.

Attendus du module :

- **Gestion des utilisateurs**

- Ajouter, modifier ou supprimer des utilisateurs ;
- Attribuer ou révoquer des niveaux d'accès aux utilisateurs ;
- Superviser les points accumulés par les utilisateurs et ajuster manuellement les niveaux en cas de besoin ;
- Consulter les historiques de connexion et d'actions des utilisateurs.

- **Gestion des objets et des outils/services**

- Ajouter ou supprimer des catégories d'objets et d'outils/services ;
- Ajouter ou supprimer des objets et des outils/services ;

- Définir les règles de fonctionnement globales des objets et des outils/services (par exemple, priorités énergétiques, gestion des alertes, etc.).
- **Sécurité et maintenance**
 - Mettre à jour le système de gestion des accès (par exemple, mise à jour des mots de passe administrateurs) ;
 - Effectuer des sauvegardes régulières de la base de données ;
 - Vérifier l'intégrité des données de la plateforme.
- **Personnalisation de la plateforme**
 - Modifier l'apparence et la structure des modules pour répondre aux besoins des utilisateurs ;
 - Configurer des règles de validation pour les inscriptions (par exemple, approbation manuelle).
- **Rapports Avancés**
 - Générer des rapports détaillés sur l'utilisation globale de la plateforme, avec exportation des données (CSV, PDF, etc.) ;
 - Statistiques sur la consommation énergétique totale, le taux de connexion des utilisateurs, et les services les plus utilisés.

IV. Attendus du projet :

1. Rédaction d'un rapport (15 pages maximum)

- Le rapport contient :
 - Introduction et Contexte : Présentation générale du projet, objectifs, enjeux, le choix du thème du projet, les outils et technologies choisis.
 - Répartition des tâches entre les membres du groupe : Détaillez la répartition des responsabilités (utiliser un graphique du type Gantt) et des contributions de chaque membre dans le projet.
 - Étapes réalisées : Expliquez les différentes étapes du projet (méthodologie de projet), de la phase de planification à la réalisation avec les résultats obtenus.

- Conclusion et perspectives : Rédigez une conclusion générale et montrer à la suite les différentes perspectives pouvant améliorer les résultats que vous avez obtenus.

2. Gestion du projet

- Utilisez une méthode de gestion de projet (par exemple, méthode agile – SCRUM) afin de répartir et suivre les tâches de manière flexible et itérative. Cette méthode permet de :
 - Organiser les tâches (graphique de Gantt), permettant une réévaluation régulière des priorités et des objectifs.
 - Assurer une collaboration continue au sein du groupe, avec des réunions régulières pour suivre l'avancement et ajuster le plan de travail.
 - Utiliser des outils collaboratifs (comme Trello, Jira, Notion, etc.) pour suivre l'état d'avancement des tâches et garantir la transparence dans la gestion de projet.

3. Soutenance (20 minutes maximum)

- Présenter le site en direct pour démontrer ses fonctionnalités en intégrant :
 - Une introduction rapide (monter le rapport : le choix de thème, le(s) Frameworks utilisés, et la répartition de tâches).
 - Une démonstration en temps réel du site, en mettant en avant les aspects clés du projet.

4. Création et utilisation d'un dépôt Git

- Vous êtes obligés de créer et utiliser un dépôt Git (ou similaire) pour votre projet.
- Vous devez faire des *commits* réguliers.
- L'objectif est d'utiliser **un outil pour versionner vos codes** et vos échanges.
- Vous devez créer une structure de dossiers pour votre projet.

5. Utilisation d'un ou plusieurs *Frameworks*

- Vous pouvez utiliser ou vous inspirer des langages vus en cours : HTML, CSS et JavaScript/DOM, PHP (ou autre) lors du développement de votre site web.
- En plus, vous êtes obligés d'utiliser un ou plusieurs *Frameworks*.
- Vous n'avez pas le droit d'utiliser les CMS (*Content Management System*), tels que :

Webflow, Bubble, Wordpress, Squarespace, Wix, etc.

6. Création d'une Base des Données (BDD)

- Vous êtes obligés de créer et gérer une Base des Données et pas des fichiers.
- Vous pouvez utiliser la BDD de votre choix (*MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, MongoDB, SQLite*, etc.).
- Concernant les données, nous vous encourageons à utiliser des générateurs de données en ligne. Sinon, vous devez les saisir « à la main » ou bien les télécharger d'un site et les importer dans la BDD.

7. Hébergement et mise en ligne

- Vous n'êtes pas obligés d'héberger votre site en ligne.
- Vous pouvez faire de l'hébergement local avec *WampServer* ou similaire, selon votre Système d'exploitation.
- Mais, si vous voulez héberger votre site, vous pouvez :
 - Utiliser des plateformes comme Vercel ou Netlify pour des déploiements faciles.
 - Utiliser des solutions comme AWS, OVH ou DigitalOcean.
 - Acheter (ou pas) un nom de domaine pertinent et configurer un **certificat SSL** pour sécuriser le site.

8. Conception responsive et UX (*User Experience*) Design

- Vous devez créer un site web responsive et prendre en compte l'expérience utilisateur. Pour cela vous pouvez :
 - Créer des maquettes simples (*wireframes*) pour planifier la disposition des éléments.
 - Appliquer le concept *Mobile-First* : concevoir pour les écrans mobiles avant de penser aux écrans larges.
 - Adopter des grilles flexibles (comme celles du CSS Grid).
 - Minimiser les fichiers CSS, JavaScript et HTML.
 - Comprimez les images.
 - Activez le chargement différé (*lazy loading*) des images et vidéos.
 - Cache : utilisez des headers de cache pour éviter le rechargement inutile des

fichiers statiques ; implémentez un cache serveur pour les données répétitives.

9. Accessibilité

- Respectez les normes WCAG (*Web Content Accessibility Guidelines*).
- Ajoutez des textes alternatifs aux images et utilisez des contrastes adéquats.
- Utilisez des balises sémantiques (comme <header>, <article>, <footer>, etc.).
- Optimisez les méta-descriptions et les titres.

10. Tests et optimisation

- Tester la performance de la plateforme.
- Tester sur plusieurs appareils : vérifiez le rendu sur des écrans de tailles différentes (mobile, tablette, desktop).
- Tester la compatibilité : assurez-vous que le site fonctionne correctement sur les navigateurs populaires (Chrome, Firefox, Safari, etc.).

V. Références

[Cours] Yassine HADDAB. Introduction à l'internet des objets (IdO – IoT).
<https://www.lirmm.fr/~seriai/uploads/Enseignement/iot.pdf>

[Site web] Le Mag de la Domotique. Qu'est-ce que la domotique ? Définition et exemples d'applications.
[https://www.lemagdeladomotique.com/dossier-1-domotique-definition-applications.html#:~:text=La%20domotique%20rassemble%20les%20diff%C3%A9rentes,le%20suffixe%20tique%20\(technique\)](https://www.lemagdeladomotique.com/dossier-1-domotique-definition-applications.html#:~:text=La%20domotique%20rassemble%20les%20diff%C3%A9rentes,le%20suffixe%20tique%20(technique))