

# IFAPME - Module Programmation : Evaluation "Fil Rouge"

## Cahier des charges – Cloud Broker

**Auteur :** *Vincent Corvers*

**Date de mise à jour :** 10 mai 2025

---

### 1. Présentation générale du projet

#### 1.1 Contexte

Le projet **Cloud Broker** est né du besoin croissant, exprimé par les ingénieurs en intelligence artificielle, de disposer d'un outil simple, rapide et fiable pour comparer les prix d'instances GPU dans le cloud. Les ressources nécessaires à l'entraînement de modèles IA sont souvent coûteuses, et les prix varient fortement d'un fournisseur à l'autre, en fonction de la zone géographique, du type d'instance (notamment les **instances spot** ou **preemptibles**) et de l'instant.

Ce projet vise à créer un **comparateur web** qui permet aux utilisateurs de trouver les offres les plus économiques parmi plusieurs fournisseurs, facilitant ainsi les décisions budgétaires liées à l'infrastructure IA.

#### 1.2 Cadre pédagogique

Le projet est réalisé dans le cadre du module "**Programmation**", en première année de formation en développement web. Il mobilise les compétences acquises en Symfony (backend), Next.js (frontend), bases de données MySQL, gestion d'API REST, accessibilité web, et méthodologie projet.

#### 1.3 Objectif

Créer une **interface web fluide et accessible** qui permet, en quelques clics, de visualiser et comparer les offres GPU cloud disponibles, tout en mettant en

pratique une démarche de conception web centrée utilisateur.

## 2. Objectifs SMART

Spécifique	Mesurable	Atteignable	Réaliste	Temporel
Comparer les prix spot GPU sur le web	3 clics pour obtenir un prix	Stack vue en TP	Projet cadré et simple	Démo prévue <b>12 mai 2025</b>

## 3. Stratégie projet et utilisateur cible

### 3.1 Analyse SWOT

Forces (S)	Faiblesses (W)	Opportunités (O)	Menaces (T)
Positionnement sur une niche en essor (IA/GPU)	Ressources humaines limitées	Croissance de la demande IA	Concurrence (ex. Vantage)

### 3.2 Persona cible : Éloïse

Profession : Ingénieure Machine Learning

- Besoin : accéder rapidement à une offre GPU économique (ex : A100)
- Contraintes : interface sans publicité, précise, ergonomique, avec filtre + export JSON

## 4. Fonctionnalités (Méthode MoSCoW)

Priorité	Fonctionnalité
Must	Tableau TanStack filtrable et triable avec export JSON/CSV
Must	Notification back-office si nouveau type de GPU détecté via une commande PHP Symfony
Should	Authentification sécurisée (JWT) pour l'administration
Could	Abonnement utilisateur, alertes email
Won't	Historique de prix sur 7 jours

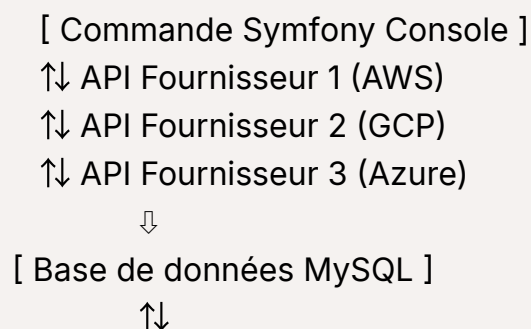
User story : En tant qu'Éloïse, je veux filtrer les instances par GPU=A100 et région=europe-west1 afin de comparer les prix

en temps réel entre différents fournisseurs et sélectionner la meilleure offre pour mon prochain entraînement IA.

## 5. Stack technique

Composant	Technologie	Version	Justification
Frontend	Next.js (React) + TypeScript	^15.2.* (Next.js) & ^5 (TypeScript)	Rendu instantané lors du filtrage des tableaux. De plus, la prise en charge du SSR/SSG sera précieuse pour une future intégration de blog.
UI/Design	Tailwind CSS + shadcn/ui	latest	Respect des standards d'accessibilité (WCAG) et design épuré
Table	TanStack Table	^8.21.*	Puissant pour filtrage, tri, réactivité
Backend	Symfony (PHP)	^7.2	API simple basée sur contrôleur Symfony
Commandes	Symfony Console	^7.2	Appels aux APIs externes (fournisseurs cloud)
BDD	MySQL	^8.0.*	Relationnelle, vue en cours
Authentification	JWT	1	Sécurisation accès admin
Hébergement	Vercel (front) + EC2 AWS (back)	2025	Économie + flexibilité

## 6. Architecture technique (schéma simplifié)



## 7. Accessibilité et UX

- **Contrastes de couleurs conformes WCAG 2.1 AA**  
→ Par exemple, texte blanc (#FFFFFF) sur fond noir (#000000) pour garantir la lisibilité des contenus, y compris pour les personnes malvoyantes.
- **Navigation au clavier complète avec focus visibles**  
→ L'utilisateur peut se déplacer dans l'interface avec la touche Tab. Le focus est visible (ex. : bordure blanche ou effet de surbrillance sur les champs actifs).
- **Composants interactifs annotés (rôles ARIA)**  
→ Exemple : un bouton Exporter est annoté avec role="button" et une icône de filtre peut avoir aria-label="Filtrer par prix" pour les lecteurs d'écran.
- **Design réactif (responsive) multi-écrans**  
→ L'interface s'adapte aussi bien à un écran 13" d'ordinateur qu'à un smartphone. Par exemple, le tableau passe en mode scroll horizontal sur mobile.
- **Structure HTML hiérarchique (titres, sections)**  
→ Utilisation de balises sémantiques : main, section, h1, h2, etc. Exemple : la page d'accueil commence par un h1 "Cloud Broker", puis un h2 "Comparer les instances GPU".

## 8. Sécurité

- **Connexion sécurisée (HTTPS)**  
→ Toutes les données échangées entre l'utilisateur et le site sont chiffrées pour éviter qu'elles soient interceptées.
- **Accès administrateur protégé**

→ Seuls les utilisateurs autorisés peuvent accéder à l'interface de gestion, grâce à un système de connexion sécurisé.

- **Mots de passe protégés**

→ Les mots de passe ne sont jamais enregistrés en clair : ils sont transformés avant d'être stockés. Hachage mots de passe avec Bcrypt ( `password_hash` )

- **Formulaires protégés contre les attaques** non autorisées (CSRF)

→ Empêche les attaques qui tentent de faire agir un utilisateur connecté à son insu, comme valider ou supprimer une donnée sans son accord.

- **En-têtes de sécurité activés**

→ Le navigateur bloque l'affichage du site dans une iframe sur un autre site, afin d'éviter des attaques où l'utilisateur pourrait cliquer sans le savoir sur de fausses interfaces (technique dite de *clickjacking*).

- **Protection contre les attaques sur la base de données**

→ Les informations envoyées par les utilisateurs (formulaires, filtres, etc.) sont vérifiées avant d'être utilisées, pour éviter qu'un pirate ne détourne les requêtes pour accéder ou modifier des données sensibles.

- **Sécurité contre les scripts malveillants dans l'interface**

**de type "XSS"**

→ Le contenu visible à l'écran est automatiquement nettoyé pour éviter qu'un code dangereux (comme un pop-up ou une redirection) ne s'exécute dans le navigateur de l'utilisateur.

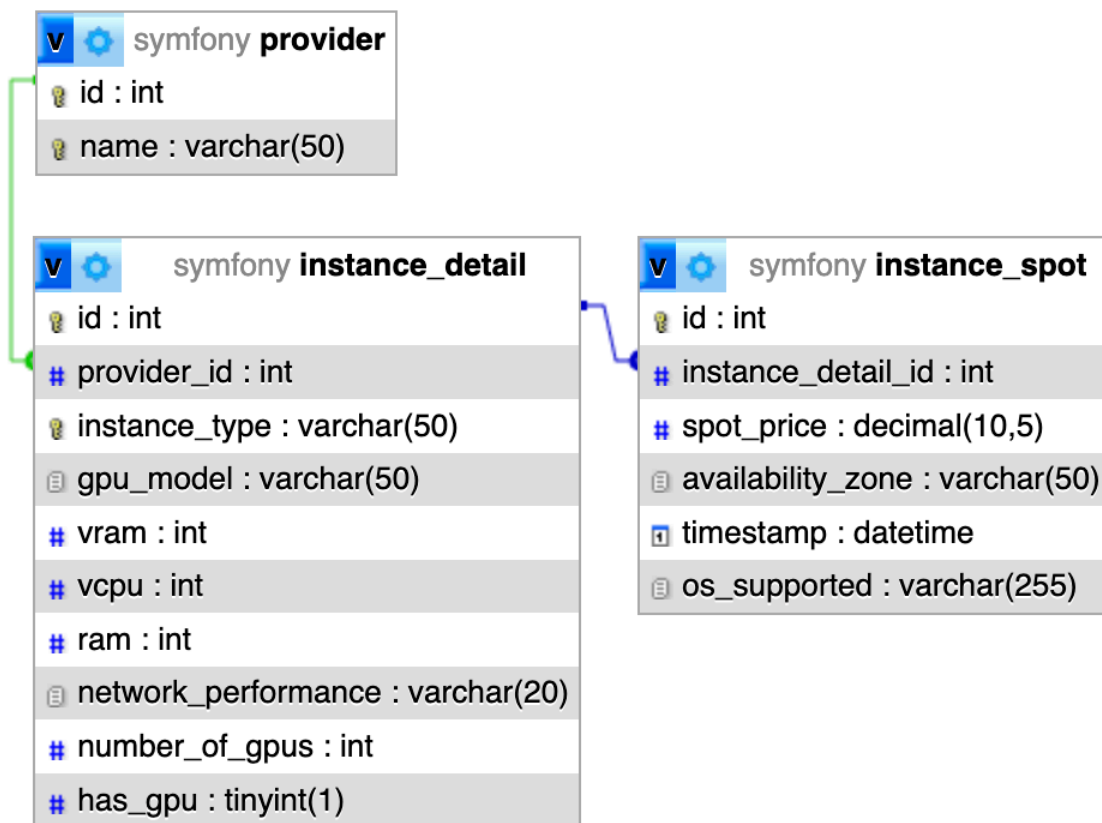
- **Blocage après trop de tentatives**

→ Si quelqu'un essaie de forcer l'accès à un compte, le système limite le nombre de tentatives autorisées.

---

## 9. Données et modèle relationnel

### Entités principales :



## Description du modèle

Ce modèle relationnel repose sur trois entités principales :

- **Provider** : représente un fournisseur de services cloud (ex. : AWS, GCP, Azure). Chaque fournisseur a un identifiant unique et un nom.
- **InstanceDetail** : décrit les caractéristiques techniques d'un type d'instance proposé par un fournisseur (nombre de vCPU, RAM, VRAM, GPU, etc.). Chaque instance est liée à un fournisseur via `provider_id`.
- **InstanceSpot** : enregistre les informations tarifaires pour une instance donnée à un moment donné, comme le prix spot, la zone de disponibilité, le système d'exploitation et la date de mise à jour. Elle est liée à `InstanceDetail`.

Ce modèle permet facilement de gérer plusieurs fournisseurs cloud, et de suivre l'évolution des prix dans le temps pour une même instance. Il est extensible et adaptable à de futurs besoins.

## 10. Planning prévisionnel

Semaine	Tâches réalisées / attendues
S1	Analyse du besoin, rédaction du MCD (Modèle Conceptuel de Données)
S2	Création du schéma relationnel et des entités dans Symfony
S3-4	Développement de l'API (contrôleurs Symfony) et des trois commandes pour récupérer les données des fournisseurs via appels API.
S5-6	Mise en place de l'interface utilisateur (Next.js) avec tableau filtrable et triable
S7	Création d'un espace d'administration sécurisé (back-office)
S8	Phase de tests, vérification de l'accessibilité (A11y) et mise en ligne du projet

## 11. RACI – Répartition des responsabilités

Le tableau RACI permet de **clarifier les rôles et responsabilités** dans un projet. Il répartit les actions entre les différents intervenants selon quatre catégories :

Tâche	Responsable	Autorité	Consulté	Informé
Dev Symfony API	Moi-même	Formateur	Collègues de classe	Jury
Interface utilisateur	Moi-même	Formateur	Collègues de classe	Jury
Déploiement	Moi-même	Formateur	Collègues de classe	Jury

Dans le cadre de ce projet fil rouge, **je suis responsable** du développement. **Le formateur joue le rôle d'autorité**, validant les différentes étapes. **Mes pairs peuvent être consultés** pour du feedback ou du soutien technique. Enfin, **le jury est informé** des avancées à travers les livrables et les présentations.

## 12. Tests et maintenance

- **Fonctionnement vérifié automatiquement** grâce à des tests qui contrôlent que les parties du code marchent bien.

- **Navigation testée** pour s'assurer que l'interface fonctionne correctement (boutons, filtres, etc.).
  - **Accessibilité contrôlée** en suivant une liste de vérifications inspirée des recommandations **WCAG 2.1** (standards d'accessibilité web).
  - **Mises à jour surveillées** grâce à un outil qui signale les nouvelles versions des logiciels utilisés.
  - **Mise en ligne automatisée** : les modifications sont directement envoyées en ligne dès qu'elles sont prêtes.
- 

## 13. RGPD et mentions légales

Le site respecte les obligations liées au **Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)**. Aucune information personnelle directement identifiable n'est collectée auprès des utilisateurs.

- **Pas de collecte de données nominatives** : aucun nom, prénom, email ou autre information sensible n'est demandé ou stocké.
- **Adresse IP anonymisée** : les adresses IP éventuellement traitées sont tronquées (ex. : /24) pour éviter toute identification précise de l'utilisateur.
- **Mentions légales accessibles** : les **Conditions Générales d'Utilisation** (CGU) et les mentions légales sont disponibles dans le pied de page du site, conformément aux obligations légales en vigueur.

Ce dispositif permet d'assurer à l'utilisateur une navigation confidentielle et conforme aux bonnes pratiques européennes.

---

## 14. Wireframes

- Page d'accueil :



NAVBAR

HEADER

GPU type

Cloud Provider

Region

Max Spot Price

VRAM

VCPU

OS

Last Update

Export

MAIN

Provider	Type	GPU	Price	Region	Stability	Last update	Rent
aws	g5.24xlarge	NVIDIA T4 (64 GB GDDR6)	\$0.60 / hour (-65%)	USA us-east-1	<span>●</span>	2025-02-23 20:31:27	Go >
	g5.24xlarge	NVIDIA T4 (16 GB GDDR6)	\$0.20 / hour (-65%)	EU eu-east-1	<span>●</span>	2025-02-23 20:31:27	Go >
aws	g5.24xlarge	NVIDIA T4 (16 GB GDDR6)	\$0.12 / hour (-65%)	ASIA jpn-east-1	<span>●</span>	2025-02-23 20:31:27	Go >
A	g5.24xlarge	NVIDIA T4 (16 GB GDDR6)	\$0.27 / hour (-65%)	USA us-east-1	<span>●</span>	2025-02-23 20:31:27	Go >
			On-demand : \$0.34/h *Spot : \$0.12/h, soit -65 %			"interruption rare", "interruption moyenne", etc.	

FOOTER

Mentions légales

Contact

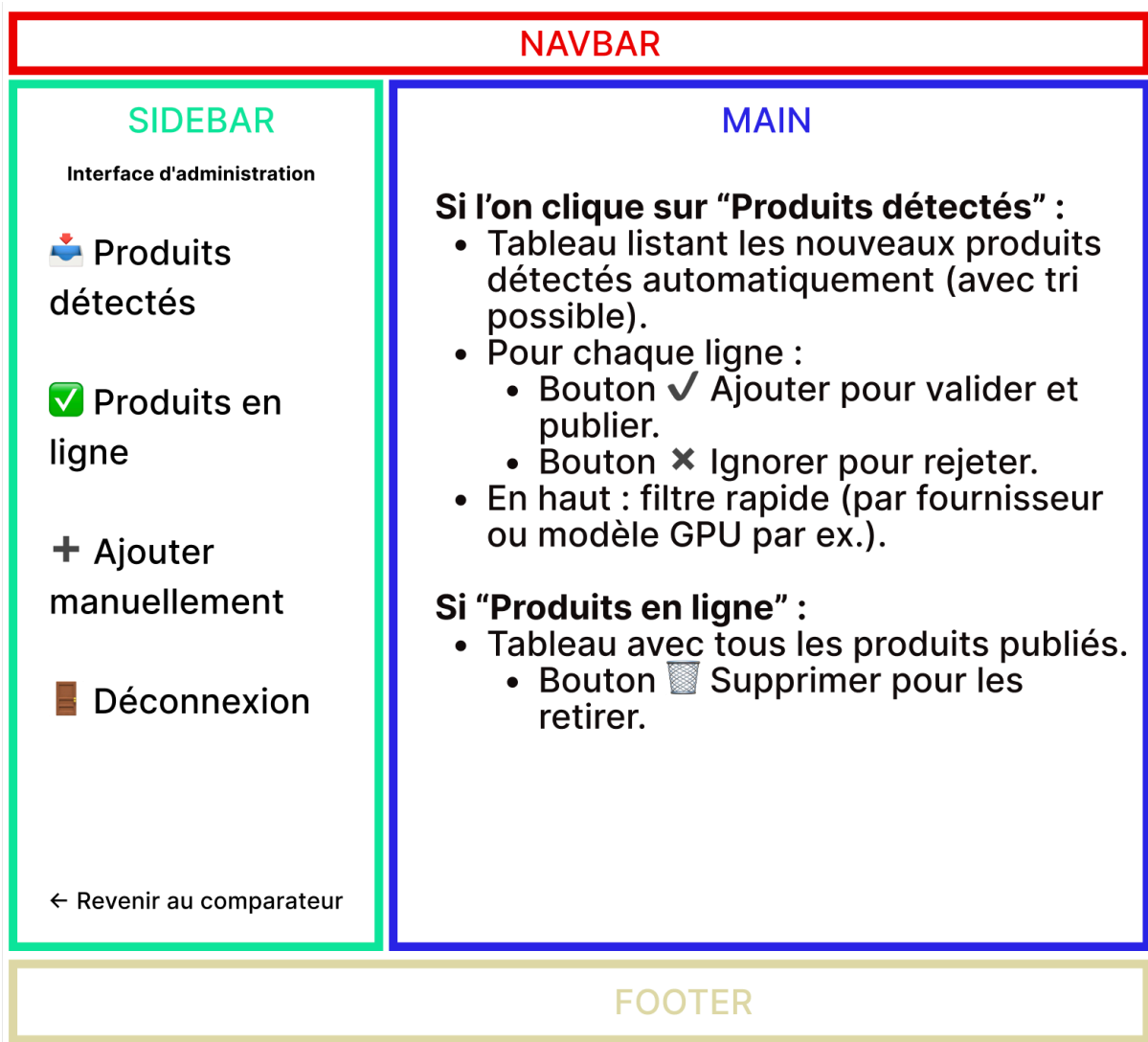
Signaler un bug

Cloud Broker © 2025 — Données mises à jour le 10/05/2025 à 18:42

- Interface admin :

IFAPME - Module Programmation : Evaluation "Fil Rouge"

9

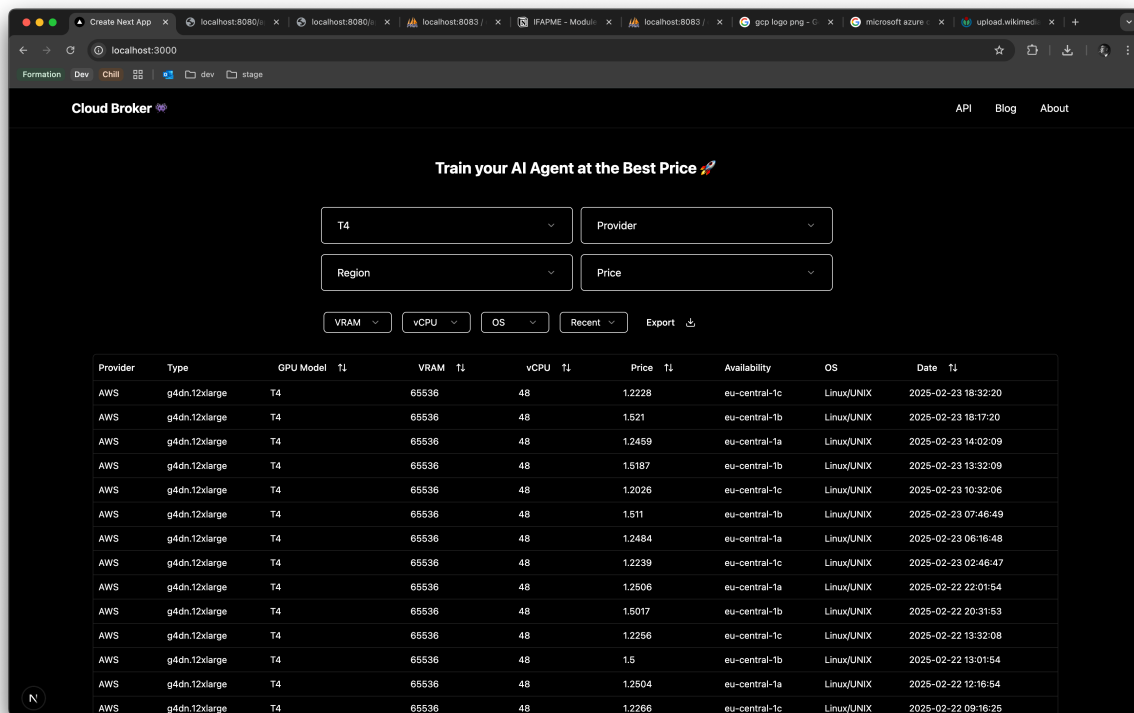


## 15. Annexes visuelles

### Capture d'écran de l'interface actuelle

Voici une capture du tableau de comparaison en l'état actuel du développement.

Elle illustre le rendu obtenu avec le filtrage, le tri et les colonnes dynamiques (prix, GPU, fournisseur, etc.).



## 16. Engagements pour le développement

Afin d'assurer la cohérence entre la conception et la réalisation, les points suivants seront **systématiquement pris en compte durant le développement** :

- **Respect de la maquette**

Le site final sera développé en suivant fidèlement la maquette définie dans ce cahier des charges, en utilisant les technologies choisies : **Symfony (backend), Next.js + TypeScript (frontend), MySQL (base de données)**. La structure du projet respectera les principes définis dans l'architecture proposée.

- **Structure sémantique du HTML**

Une attention particulière sera portée à l'utilisation correcte des balises sémantiques (<header>, <main>, <section>, <article>, etc.) ainsi qu'à la hiérarchisation logique des titres (<h1>, <h2>, etc.). L'objectif est de garantir une **navigation claire et accessible**, notamment pour les technologies d'assistance.

- **Responsive design**

Le site sera conçu pour offrir une **expérience fluide aussi bien sur ordinateur que sur mobile**, en adaptant dynamiquement les blocs

d'interface. Cela inclut le tableau comparatif, les filtres et les boutons d'action.

- **Qualité du code**

Le code sera écrit de manière propre et lisible : indentation soignée, nommage clair, et commentaires explicatifs sur les parties clés du code (commandes Symfony, composants React, logique métier). Cela facilitera la maintenance et la compréhension future du projet.