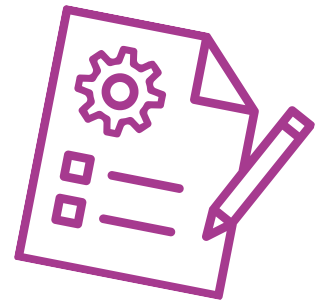
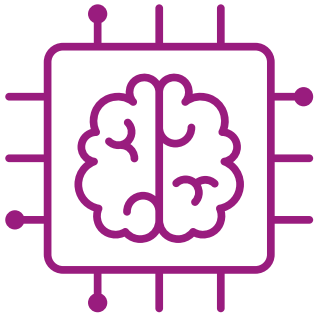




Application : d'un système expert d'aide au diagnostic de pannes d'un PC

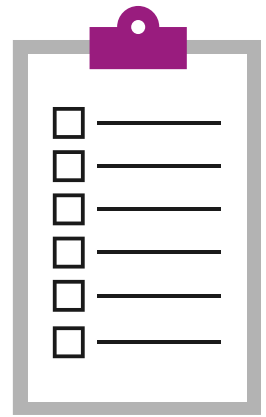


Département : Génie Informatique
2ème année génie logiciel et digitalisation

Réalisé par :
Kaouthar ASRAR

Encadré par :
Pr S.BENHADOU

sommaire



Chapitre I : Généralités sur les systèmes experts

Introduction générale

1. L'intelligence artificielle

1.1. Définition de L'IA

2. Les systèmes experts

2.1. Introduction

2.2. Définition d'un SE

2.3. Caractéristique d'un SE

2.4 Structure d'un système expert

2.5 Domaine d'application des Systèmes experts

Chapitre II : Etude du domaine d'expertise

Introduction

I Généralités

1. Présentation des composants d'un ordinateur

Chapitre III : Conception du système

1. UML

1.2 Principaux diagrammes UML

1.2.1 Diagrammes de cas d'utilisation

1. 2.2 Diagramme de séquence

- Diagramme de séquence de cas d'utilisation (S'Authentifier)
- Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Etablir diagnostic)
- Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Ajouter règle)
- Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Modifier règle)
- Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Supprimer règle)

1.2.3 Diagramme de classe

Chapitre IV Réalisation du système expert

Chapitre I : Généralités sur les systèmes experts

Introduction générale

L'intelligence artificielle (IA) a révolutionné de nombreux domaines en simulant des processus cognitifs humains. Parmi les outils les plus remarquables de l'IA se trouvent les systèmes experts, conçus pour reproduire l'expertise humaine dans des domaines spécifiques. Ce chapitre explorera en détail les fondements de l'IA, en se concentrant sur les systèmes experts et leur utilisation dans divers domaines.

1. L'intelligence artificielle

1.1. Définition de l'IA

L'intelligence artificielle (IA) se réfère à la capacité des machines ou des logiciels de simuler des processus cognitifs humains tels que l'apprentissage, la résolution de problèmes et la prise de décisions. L'objectif de l'IA est de créer des systèmes capables de traiter des tâches complexes de manière autonome, en imitant les capacités intellectuelles humaines.

2. Les systèmes experts

2.1. Introduction

Les systèmes experts sont des applications d'IA qui utilisent des bases de connaissances pour reproduire le raisonnement d'un expert humain dans un domaine spécifique. Ils sont largement utilisés dans divers secteurs pour résoudre des problèmes complexes et fournir des recommandations précises.

2.2. Définition d'un SE

Un système expert (SE) est un programme informatique capable de répondre à des questions, de résoudre des problèmes et de prendre des décisions en se basant sur des connaissances spécialisées dans un domaine particulier. Les SE utilisent des règles de raisonnement et des bases de connaissances pour fournir des solutions expertes.

2.3. Caractéristiques d'un SE

Les systèmes experts se caractérisent par leur capacité à reproduire le raisonnement humain dans un domaine spécifique, à rendre une expertise accessible à tous et à fournir des solutions précises et cohérentes. Ils sont conçus pour être flexibles, extensibles et capables d'expliquer leur processus de raisonnement.

2.4 Structure d'un système expert

Un système expert se compose généralement d'une base de connaissances, d'un moteur d'inférence et d'une interface utilisateur. La base de connaissances contient les informations sur le domaine, le moteur d'inférence utilise ces connaissances pour générer des solutions, et l'interface utilisateur permet aux utilisateurs d'interagir avec le système.

2.5 Domaine d'application des Systèmes experts

Les systèmes experts sont utilisés dans de nombreux domaines, notamment la médecine, l'ingénierie, la finance, la gestion et l'assistance technique. Leur capacité à fournir des solutions précises et rapides en fait des outils précieux pour les professionnels et les entreprises.

Chapitre II : Étude du domaine d'expertise

Introduction

Avant de plonger dans la conception d'un système expert pour le diagnostic des pannes informatiques, il est essentiel de comprendre les composants fondamentaux d'un ordinateur. Ce chapitre offre une présentation détaillée des principaux éléments matériels et logiciels qui composent un ordinateur moderne.

1. Présentation des composants d'un ordinateur

Un ordinateur est un système complexe composé de plusieurs composants matériels et logiciels interconnectés. Les composants matériels comprennent le processeur, la mémoire, le stockage, les périphériques d'entrée et de sortie, tandis que les composants logiciels comprennent le système d'exploitation et les applications.

Le processeur (CPU) : Il est le cerveau de l'ordinateur, responsable de l'exécution des instructions et du traitement des données.

La mémoire vive (RAM) : Elle stocke temporairement les données et les programmes en cours d'utilisation par le processeur.

Le stockage (disque dur, SSD) : Il conserve les données de manière permanente, même lorsque l'ordinateur est éteint.

Les périphériques d'entrée (clavier, souris, etc.) : Ils permettent à l'utilisateur d'interagir avec l'ordinateur en fournissant des données en entrée.

Les périphériques de sortie (écran, imprimante, etc.) : Ils affichent les résultats du traitement informatique ou produisent des sorties physiques.

Le système d'exploitation (Windows, macOS, Linux) : Il coordonne l'ensemble des opérations de l'ordinateur et permet aux utilisateurs d'interagir avec le matériel et les logiciels.

Les applications logicielles : Elles sont des programmes conçus pour effectuer des tâches spécifiques, telles que la navigation sur Internet, le traitement de texte ou la retouche photo.

Chapitre III : Conception du système

Dans ce chapitre, nous aborderons la phase de conception du système expert d'aide au diagnostic de pannes d'ordinateur. Pour ce faire, nous utiliserons des outils de modélisation tels que le langage de modélisation unifié (UML) pour décrire les différents aspects du système, y compris les fonctionnalités, les interactions et la structure.

1. UML

L'UML est un langage standard utilisé pour modéliser et concevoir des systèmes logiciels. Il offre une notation graphique pour représenter les différents aspects d'un système, ce qui facilite la communication entre les membres de l'équipe de développement et permet de visualiser les concepts abstraits de manière concrète.

1.1 Principaux diagrammes UML

Nous utiliserons plusieurs types de diagrammes UML pour décrire différents aspects du système expert, notamment :

1.1.1 Diagrammes de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation décrivent les fonctionnalités offertes par le système du point de vue des utilisateurs. Ils identifient les acteurs du système et les différentes actions qu'ils peuvent entreprendre.

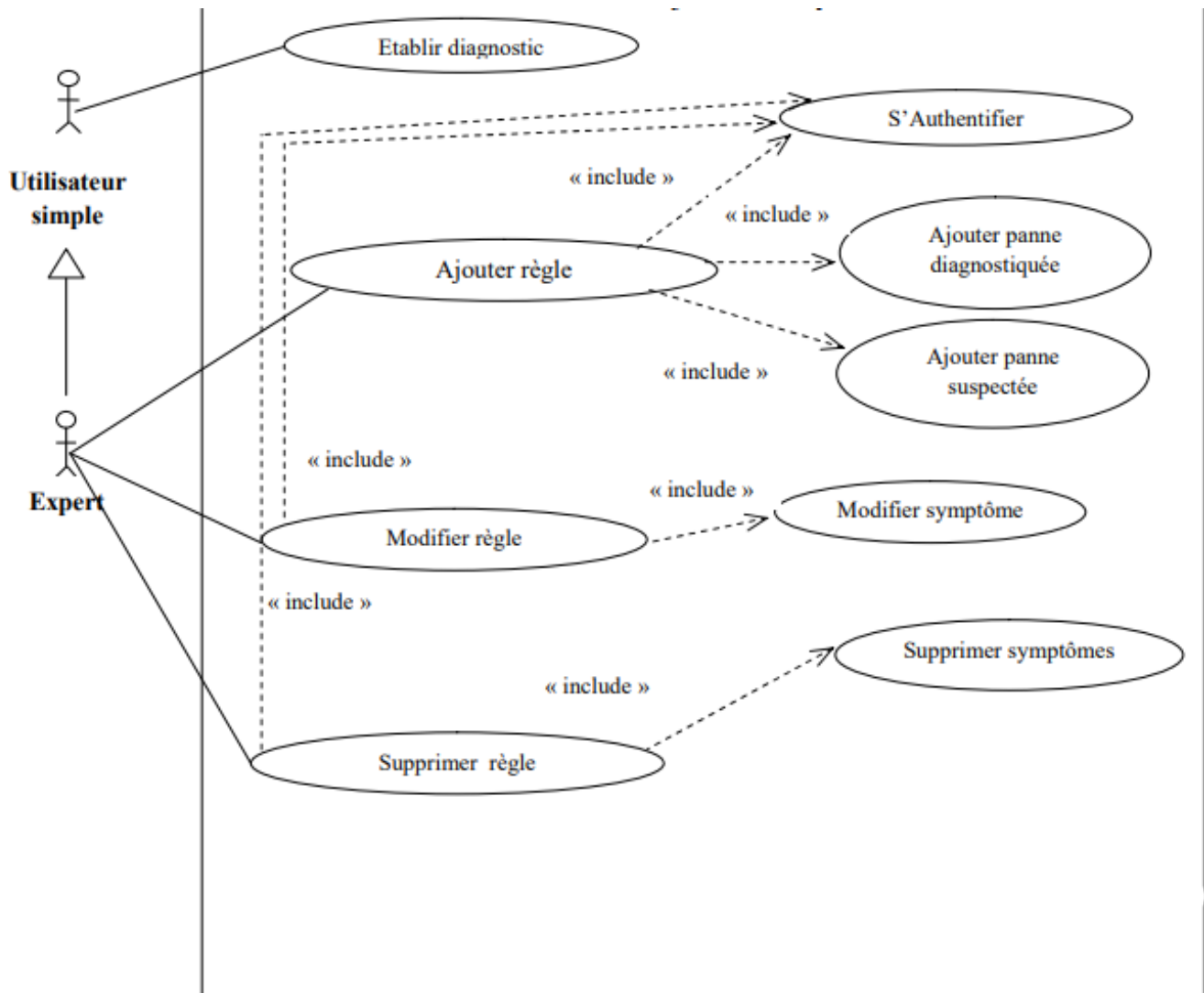


Diagramme de cas d'utilisation

1.1.2 Diagramme de séquence

Les diagrammes de séquence représentent l'interaction entre les objets du système au fil du temps. Ils montrent comment les messages sont échangés entre les objets pour réaliser un scénario particulier.

- **Diagramme de séquence de cas d'utilisation (S'Authentifier) :** Ce diagramme représente le processus d'authentification d'un utilisateur dans le système.

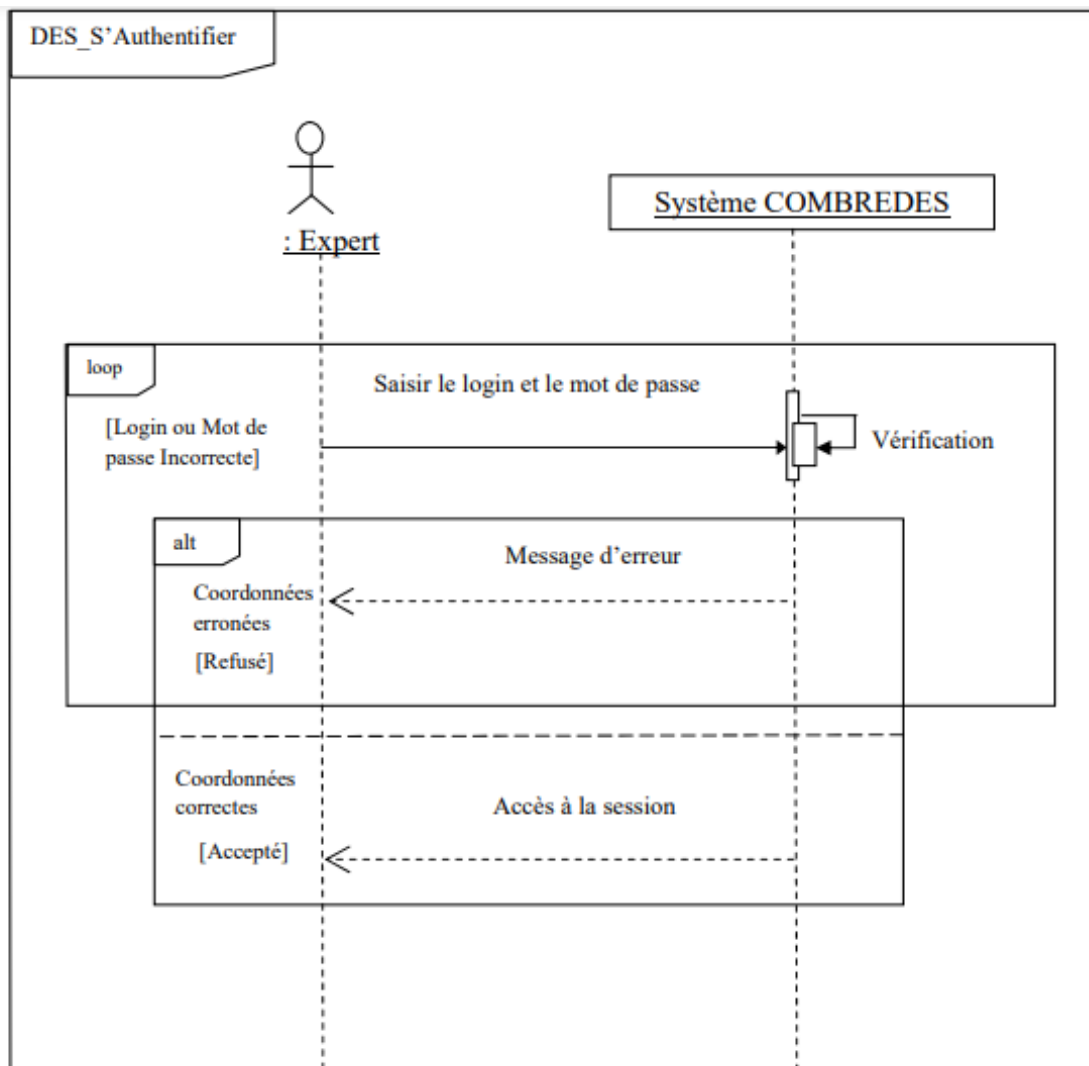


Diagramme de séquence de cas d'utilisation « S'Authentifier »

- **Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Établir diagnostic) :** Ce diagramme illustre le processus de diagnostic des pannes d'ordinateur.

Le processus de diagnostic des pannes d'ordinateur débute lorsque l'utilisateur accède à l'interface dédiée et entre les détails de la panne dans un formulaire. Une fois que toutes les informations requises sont fournies, le système déclenche une recherche en utilisant ces données pour établir un diagnostic. À la fin de cette recherche, si une panne est identifiée, le système l'affiche à l'utilisateur. Cependant, s'il ne parvient pas à trouver une correspondance directe, il peut suggérer la nécessité d'un diagnostic avancé pour investiguer davantage.

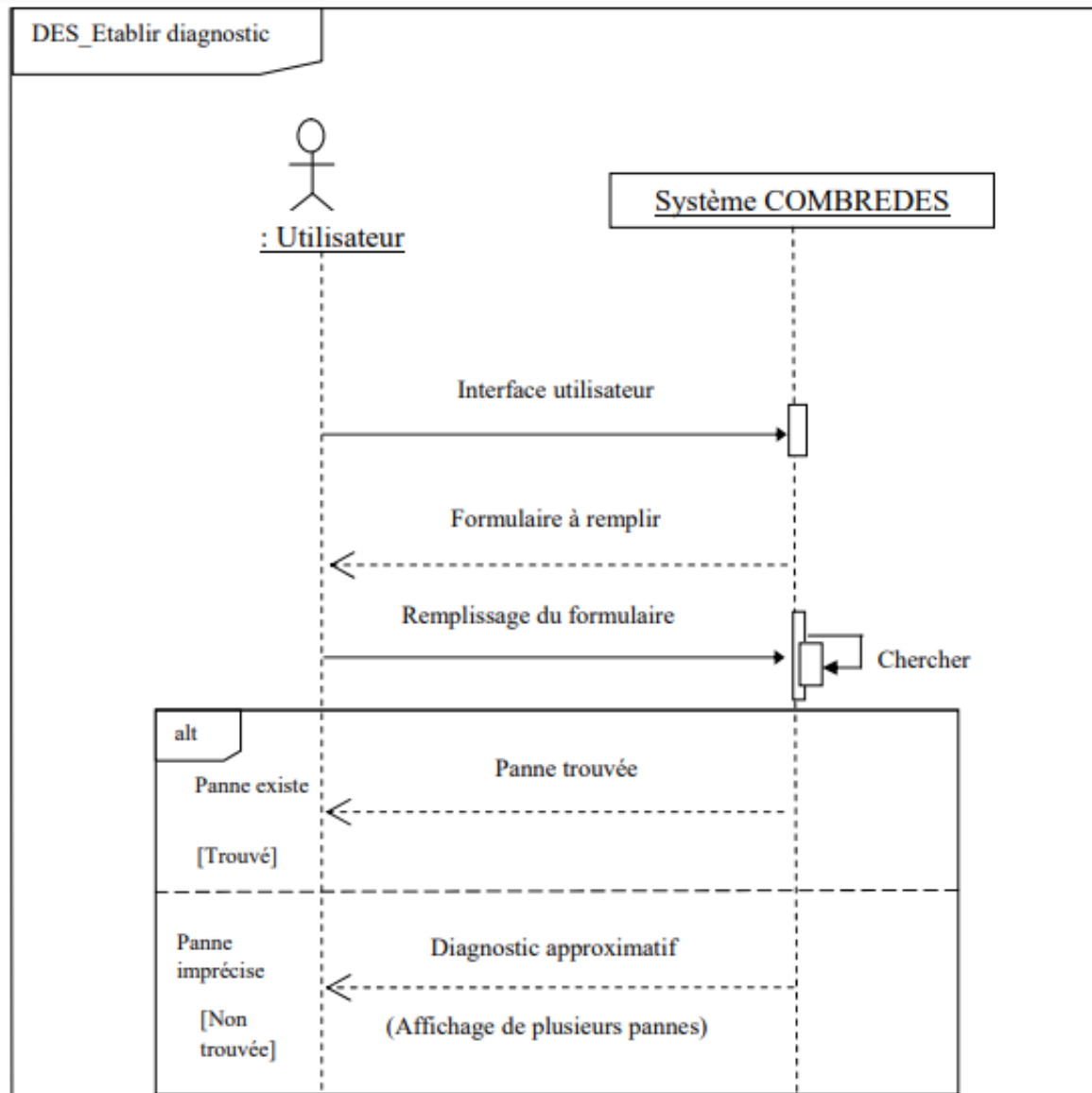


Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Etablir diagnostic».

- **Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Ajouter règle) :** Ce diagramme décrit comment un expert peut ajouter une nouvelle règle à la base de connaissances du système.

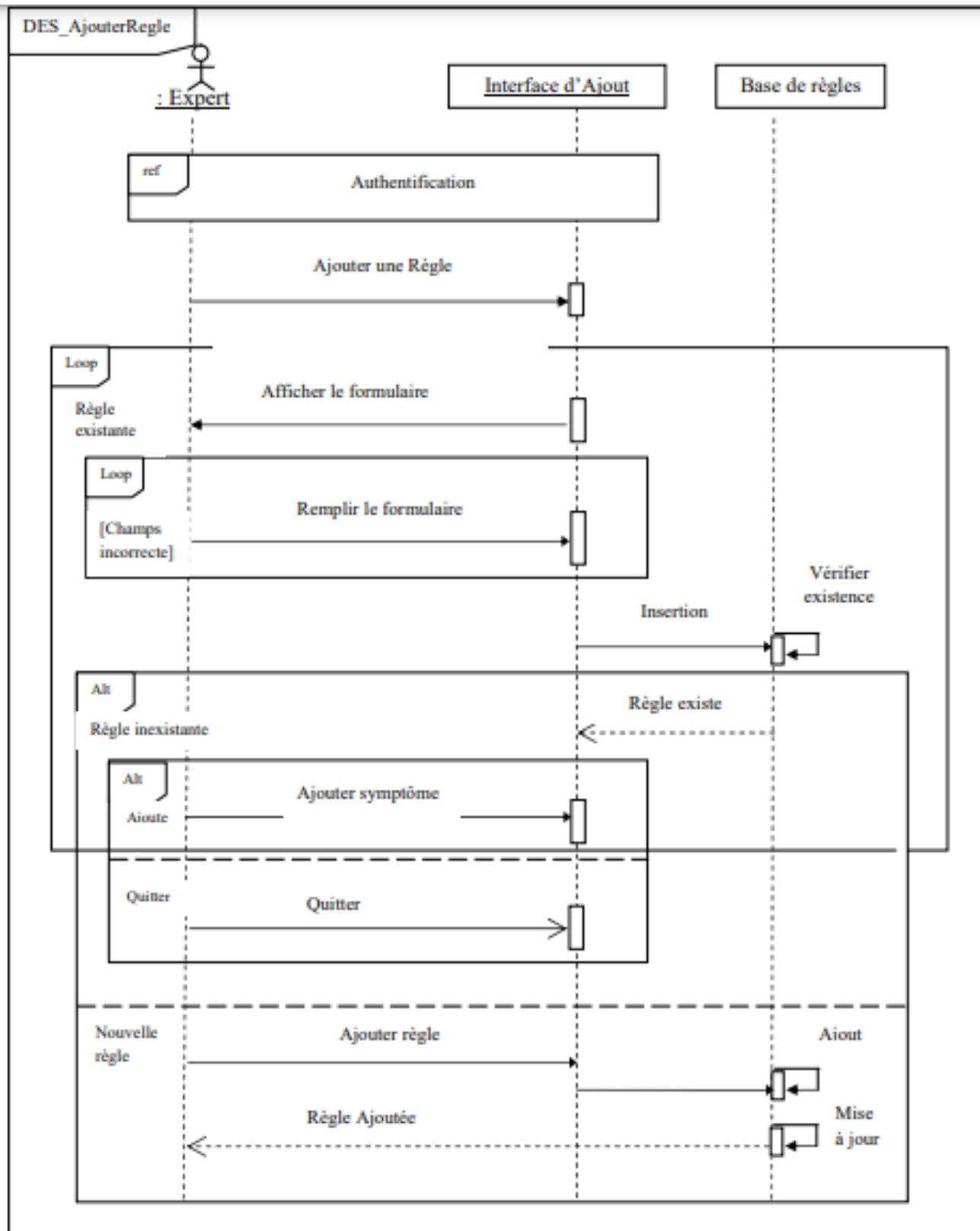


Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Ajouter Règle »

- **Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Modifier règle) :** Ce diagramme montre comment un expert peut modifier une règle existante dans le système.

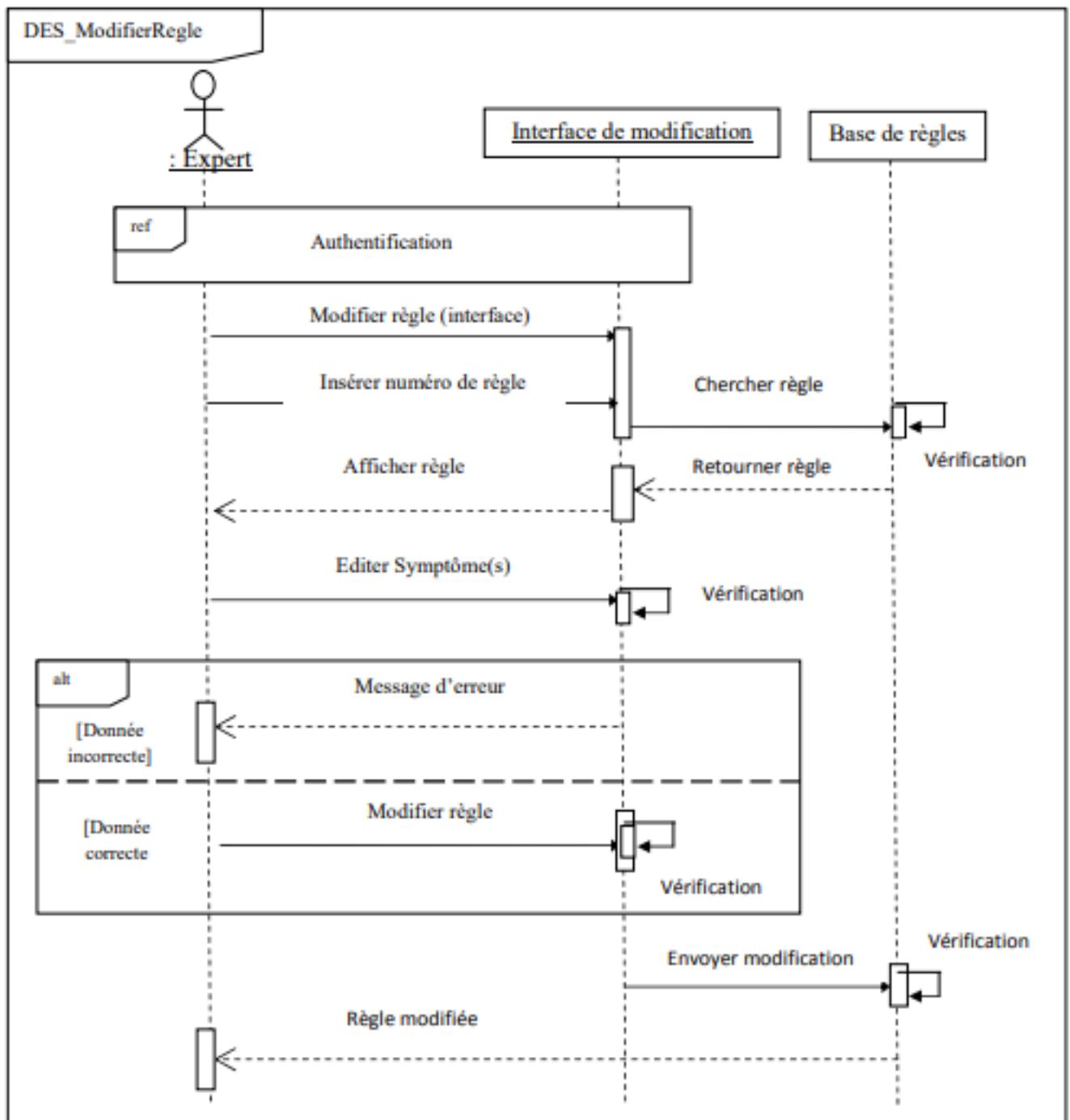


Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Modifier Règle ».

- **Diagramme de séquence de cas d'utilisation (Supprimer règle) :** Ce diagramme présente le processus de suppression d'une règle de la base de connaissances.

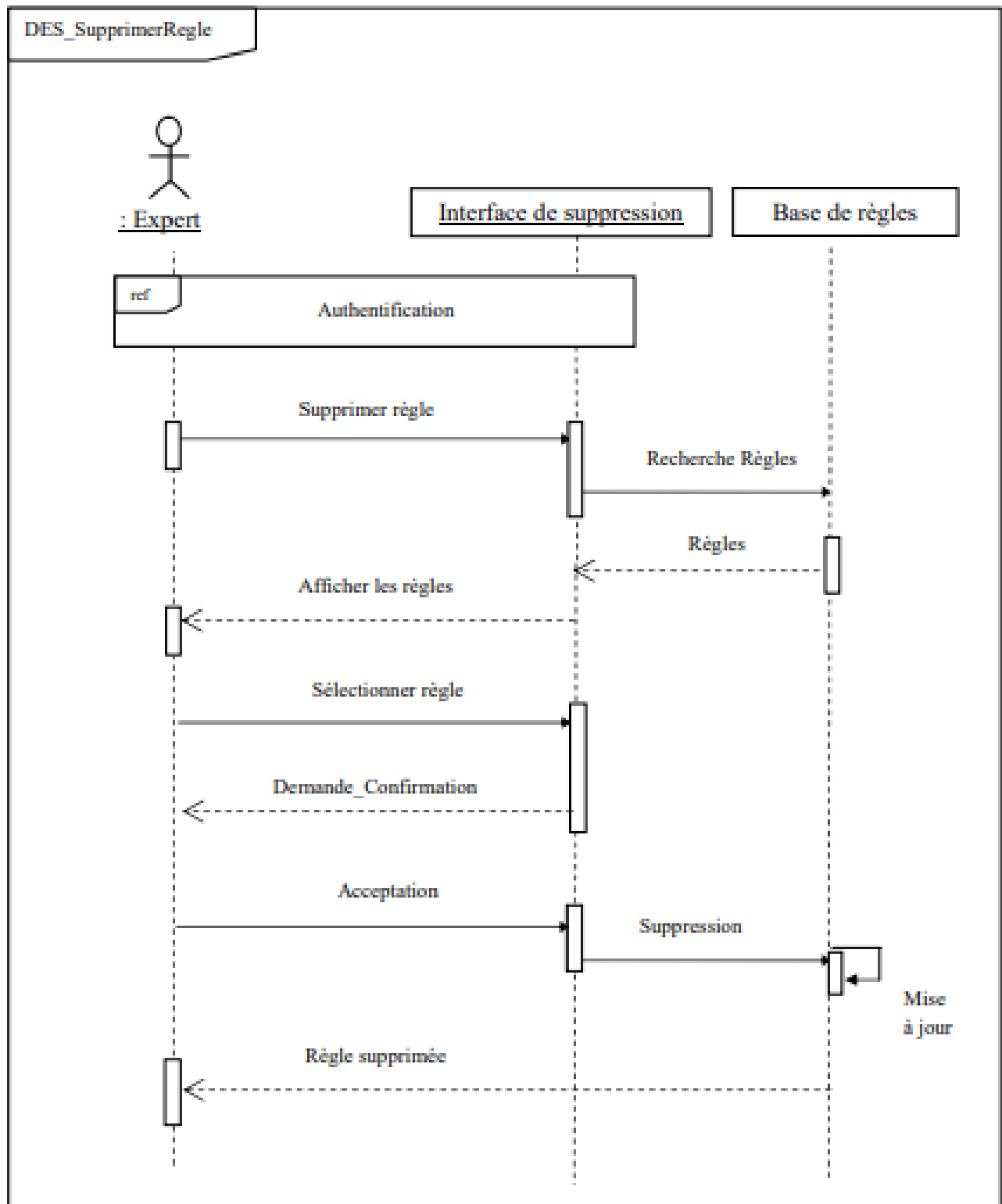


Diagramme de séquence de cas d'utilisation « Supprimer Règle »

1.1.3 Diagramme de classe

- Le **diagramme de classe** représente la structure statique du système en montrant les classes, les attributs et les relations entre les classes.

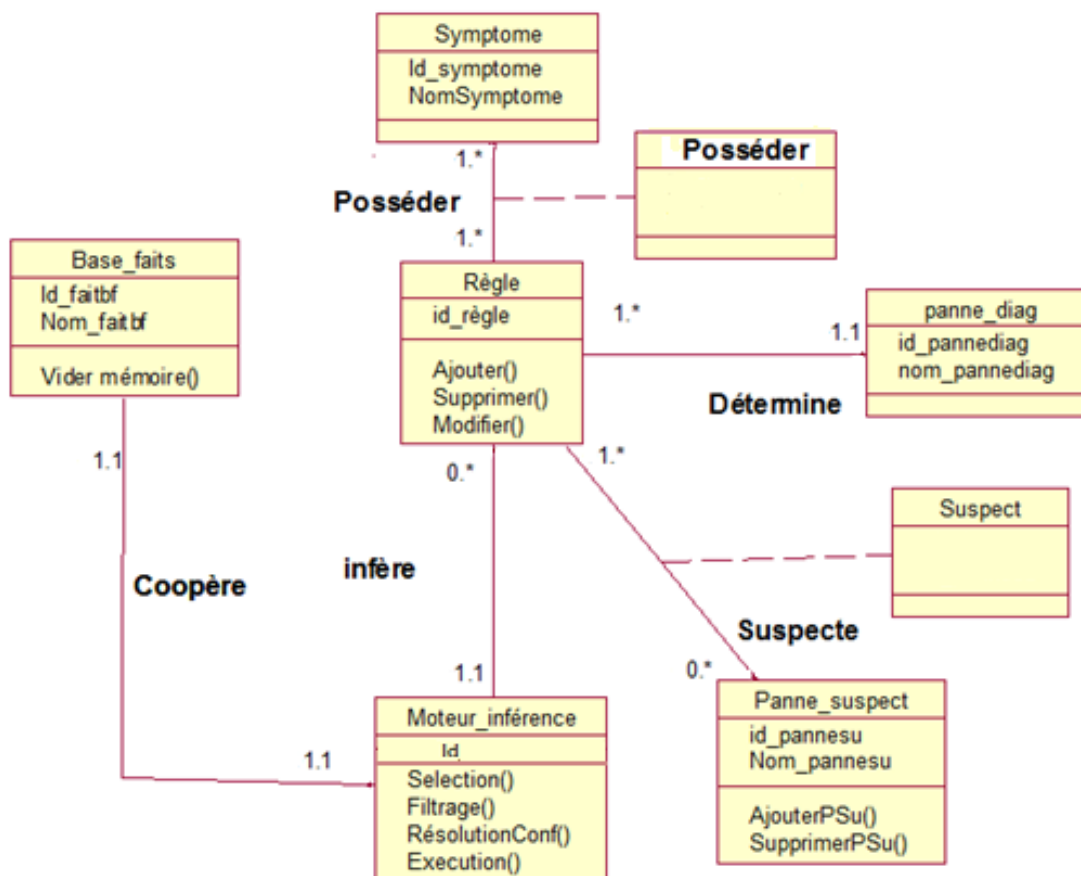


Diagramme de classe.

Chapitre IV : Réalisation du système expert

- Dans ce chapitre, nous aborderons la réalisation concrète du système expert d'aide au diagnostic de pannes d'ordinateur en utilisant le langage de programmation Python. Nous détaillerons les différentes étapes du développement, y compris la mise en œuvre des fonctionnalités principales, la gestion de la base de connaissances et l'interface utilisateur.

1. Choix de Python comme langage de programmation

- Python a été choisi comme langage de programmation pour sa simplicité, sa lisibilité et sa large gamme de bibliothèques disponibles. Sa syntaxe claire et concise facilite le développement rapide d'applications, ce qui en fait un choix idéal pour la création d'un système expert.

2. Classes bien définies : Nous avons créé des classes distinctes pour le système expert lui-même, ainsi que pour les différentes interfaces utilisateur (ConnexionType, ConnexionExpert, ConnexionUtilisateur, UtilisateurApplication, ExpertApplication).

Utilisation de tkinter : Nous avons utilisé le module tkinter pour créer les interfaces utilisateur graphiques (GUI). Cela permet une interaction conviviale avec notre système expert.

Vérification des informations de connexion : Nous avons mis en place un mécanisme de vérification des informations de connexion pour les utilisateurs et les experts, ce qui renforce la sécurité de notre application.

Détection de panne : La méthode `detecter_panne` dans la classe `SystemeExpert` analyse les symptômes entrés par l'utilisateur et tente de déterminer la panne probable en fonction de la base de connaissances.

Affichage de la base de connaissances : Nous avons implémenté la fonctionnalité permettant d'afficher la base de connaissances pour les experts, ce qui leur permet de visualiser les informations pertinentes.

Connexion et Authentification :

Choix du Type de Connexion

Veillez choisir le type de connexion :

Expert

Utilisateur

L'utilisateur peut choisir entre deux modes de connexion : "**Expert**" ou "**Utilisateur**". Pour chaque mode, une fenêtre de connexion spécifique est affichée avec des champs pour entrer un nom d'utilisateur et un mot de passe. Les informations d'authentification sont vérifiées par lecture dans des fichiers texte (experts.txt et utilisateurs.txt).

session utilisateur

Connexion - Utilisateur

Nom d'utilisateur :

Mot de passe :

Connexion

Retour

Ajouter un Utilisateur

Connexion - Utilisateur

Nom d'utilisateur :
user1

Mot de passe :

Connexion

Retour

Ajouter un Utilisateur

- Dans le mode Utilisateur, l'utilisateur peut sélectionner des symptômes observés sur un système informatique pour déterminer les organes défectueux potentiels.

Système Expert - Mode Utilisateur

Veuillez sélectionner les symptômes observés :

écran noir	pas de bip au démarrage	bip au démarrage	ordinateur lent	grésillement du disque dur	écran bleu
------------	-------------------------	------------------	-----------------	----------------------------	------------

Soumettre

Les organes susceptibles d'être défectueux sont : problème disque dur

Réinitialiser

Retour

session expert

Connexion - Expert

Nom d'utilisateur :
exper1

Mot de passe :

Connexion

Retour

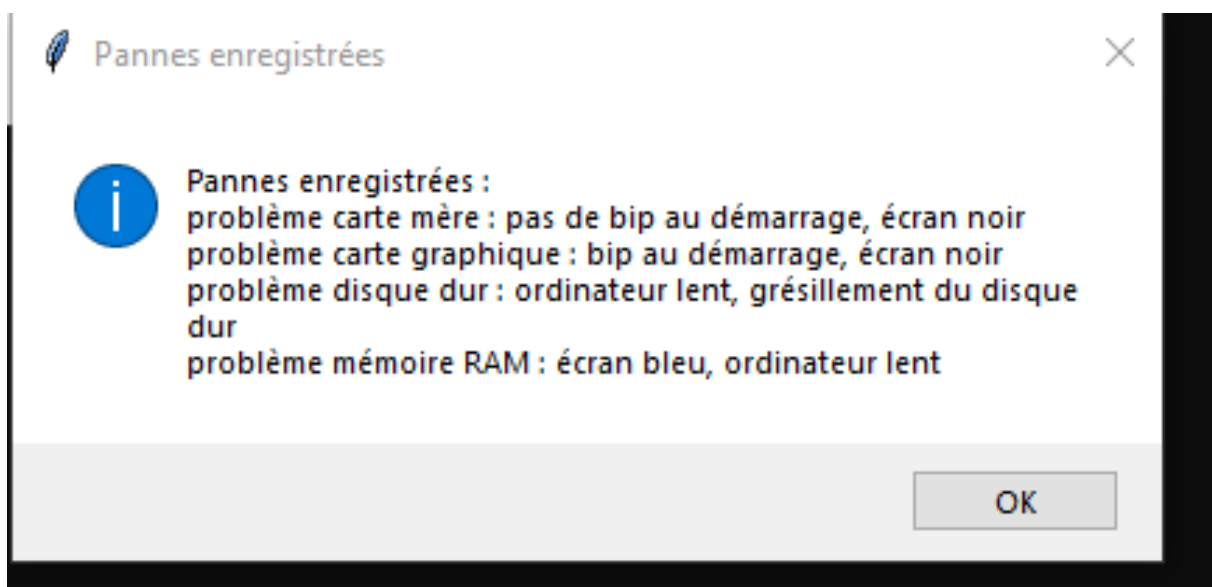
Ajouter un Expert

- Connexion en tant qu'Expert : L'expert peut se connecter en utilisant son nom d'utilisateur et son mot de passe dans l'interface dédiée à la connexion des experts.

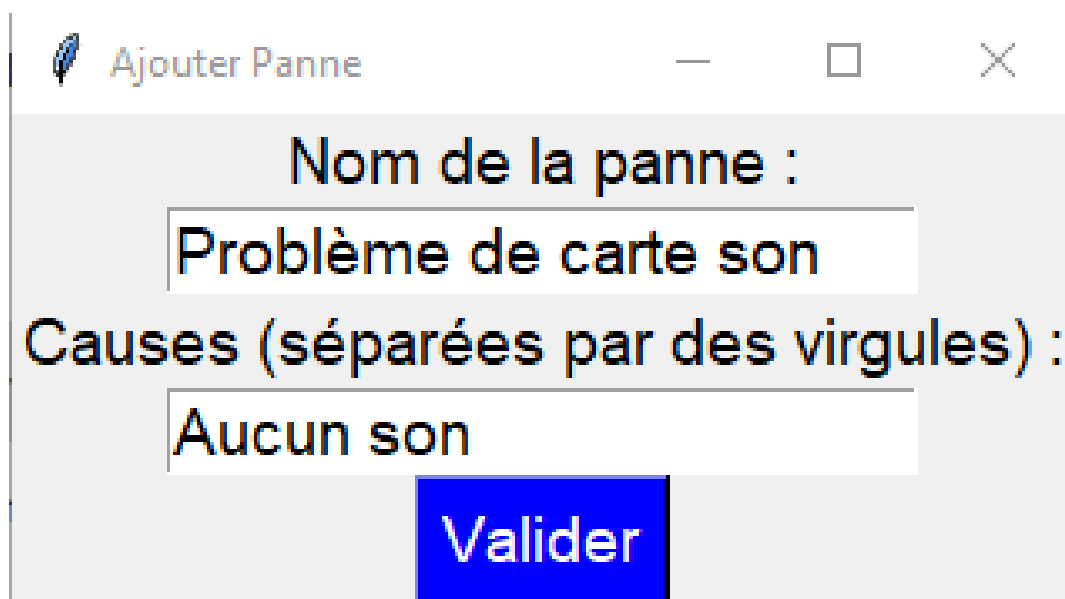
Fonctionnalités Principales :



Afficher les Pannes : L'expert peut consulter la liste des pannes actuellement enregistrées dans le système, y compris leurs causes associées.



- **Ajouter une Panne** : Cette fonctionnalité permet à l'expert d'ajouter de nouvelles pannes au système en spécifiant leur nom et leurs causes.



Ajouter Panne

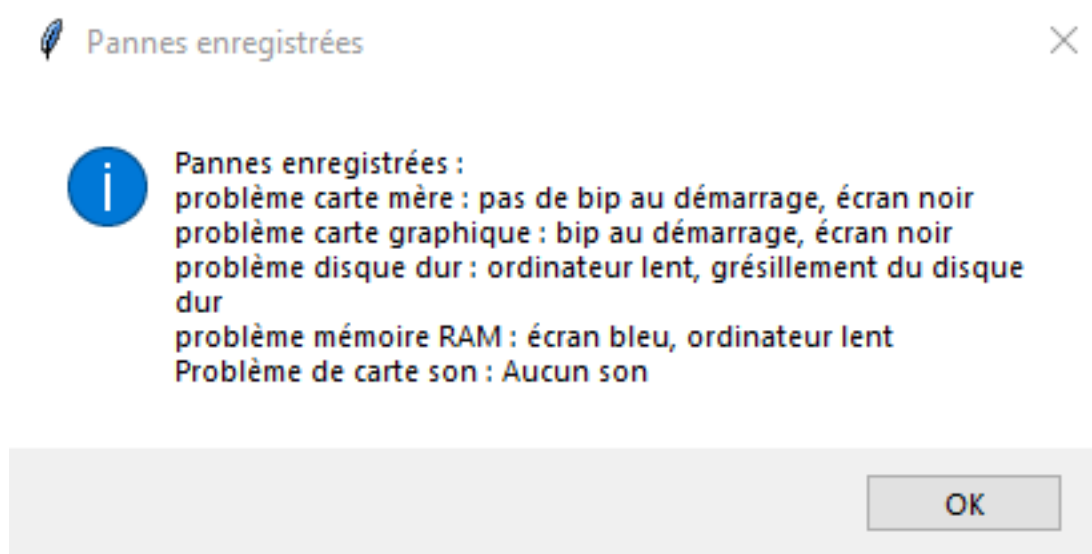
Nom de la panne :

Problème de carte son

Causes (séparées par des virgules) :

Aucun son

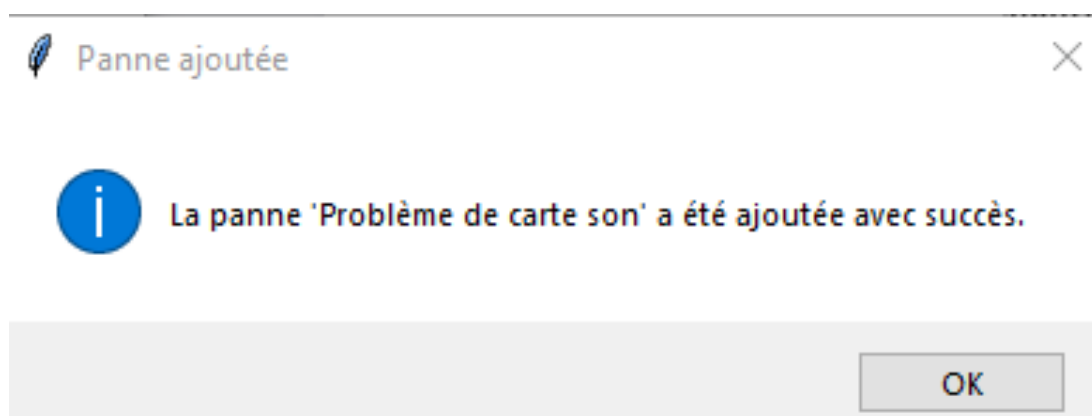
Valider



Pannes enregistrées

i Pannes enregistrées :
problème carte mère : pas de bip au démarrage, écran noir
problème carte graphique : bip au démarrage, écran noir
problème disque dur : ordinateur lent, grésillement du disque dur
problème mémoire RAM : écran bleu, ordinateur lent
Problème de carte son : Aucun son

OK

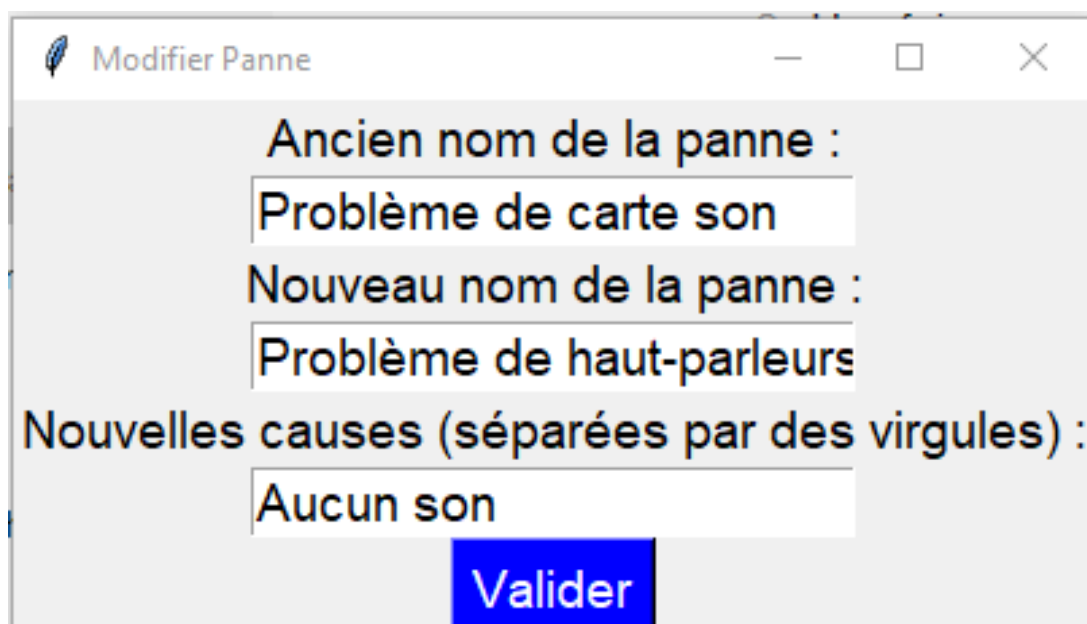


Panne ajoutée

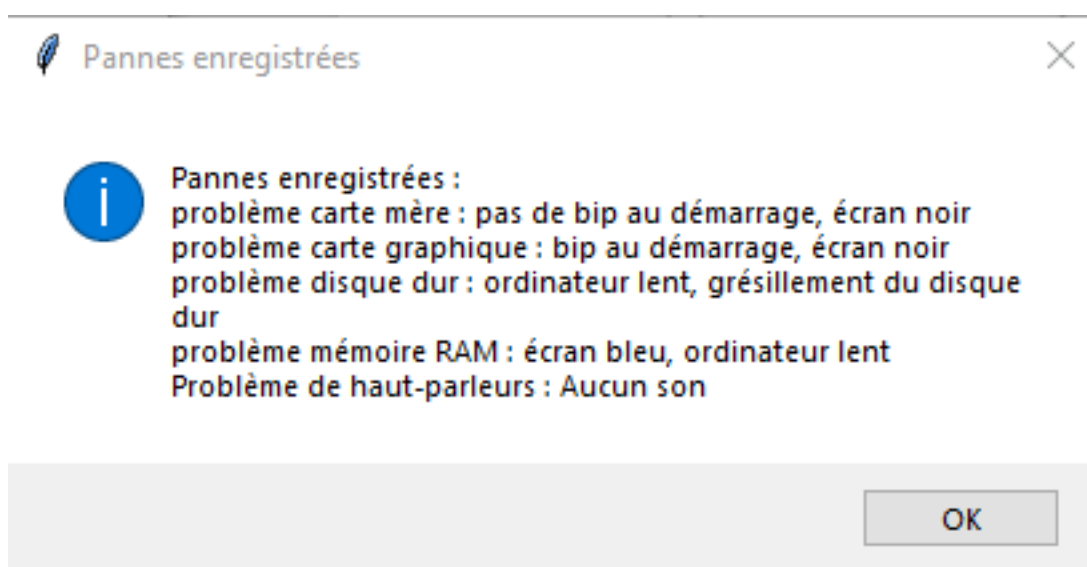
i La panne 'Problème de carte son' a été ajoutée avec succès.

OK

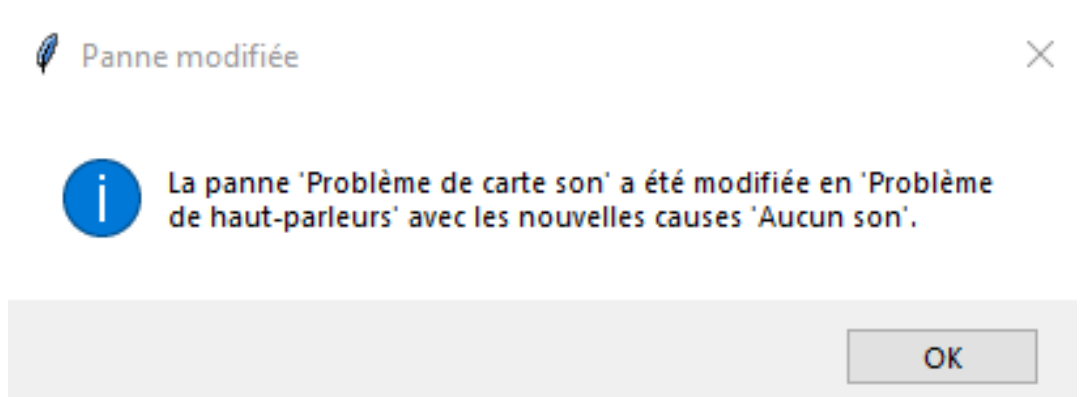
- Modifier une Panne : L'expert peut modifier une panne existante en fournissant le nom de la panne à modifier, son nouveau nom et ses nouvelles causes.



A screenshot of a software window titled "Modifier Panne". It contains three text input fields. The first field is labeled "Ancien nom de la panne :" and contains the text "Problème de carte son". The second field is labeled "Nouveau nom de la panne :" and contains the text "Problème de haut-parleurs". The third field is labeled "Nouvelles causes (séparées par des virgules) :" and contains the text "Aucun son". At the bottom right of the window is a blue button with the text "Valider".

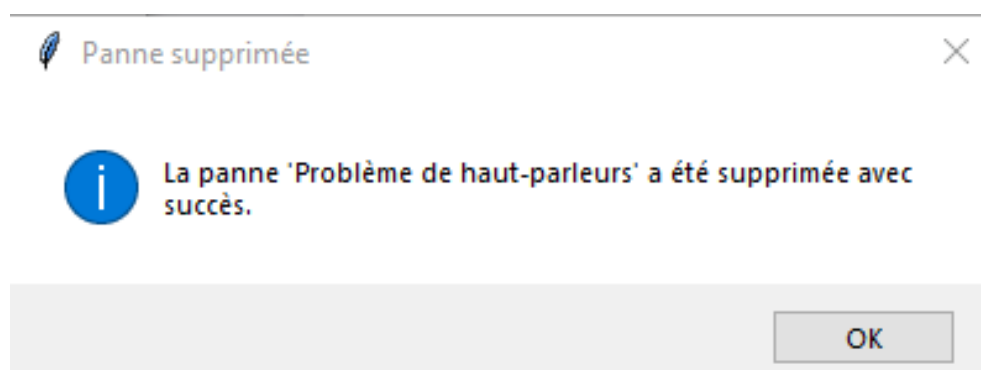
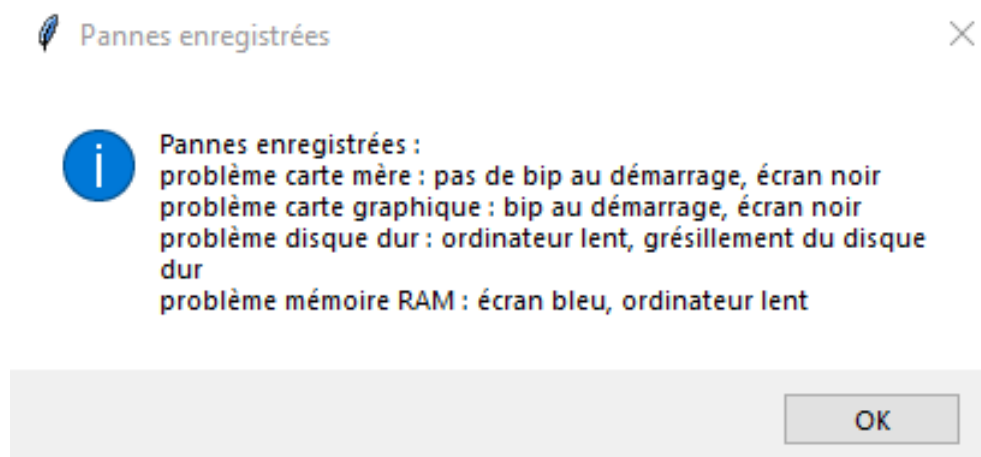
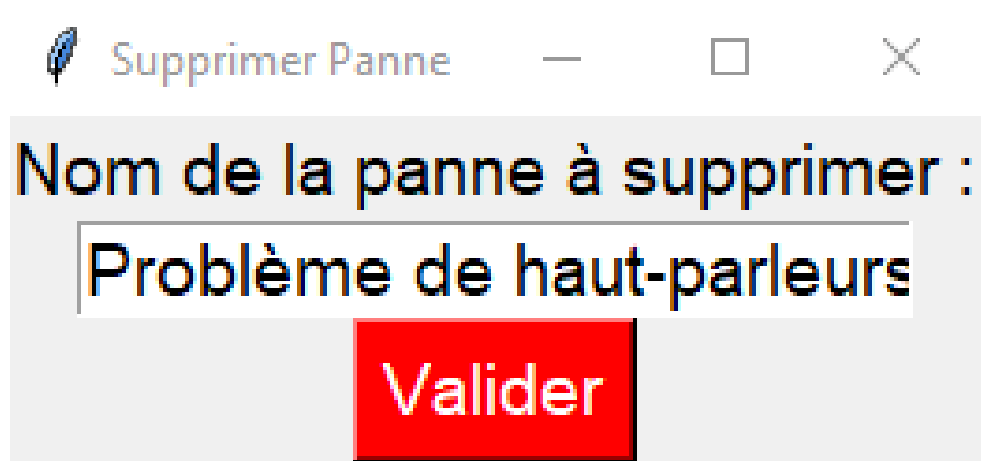


A screenshot of a software window titled "Pannes enregistrées". It features an information icon (a blue circle with a white 'i') followed by a list of recorded faults: "Pannes enregistrées : problème carte mère : pas de bip au démarrage, écran noir", "problème carte graphique : bip au démarrage, écran noir", "problème disque dur : ordinateur lent, grésillement du disque dur", "problème mémoire RAM : écran bleu, ordinateur lent", and "Problème de haut-parleurs : Aucun son". At the bottom right is an "OK" button.



A screenshot of a software window titled "Panne modifiée". It features an information icon (a blue circle with a white 'i') followed by a message: "La panne 'Problème de carte son' a été modifiée en 'Problème de haut-parleurs' avec les nouvelles causes 'Aucun son'". At the bottom right is an "OK" button.

- **Supprimer une Panne** : Permet à l'expert de supprimer une panne existante du système.



conclusion

Le développement d'un système expert d'aide au diagnostic de pannes d'ordinateur représente une fusion fascinante entre l'intelligence artificielle et l'informatique pratique. À travers ce rapport, nous avons exploré les fondements théoriques des systèmes experts, leur structure et leur fonctionnement, ainsi que les techniques de conception et de développement utilisées dans leur création.

Nous avons démontré l'utilisation de la programmation orientée objet en Python, combinée à l'interface graphique utilisateur Tkinter, pour créer une application interactive permettant aux utilisateurs de saisir les symptômes observés et de recevoir des diagnostics probables. En utilisant des concepts tels que la base de connaissances, les règles de production et le moteur d'inférence, notre système expert peut analyser les données fournies par l'utilisateur et proposer des solutions expertes en matière de dépannage informatique.

La modularité de notre conception, avec des classes distinctes pour les interfaces utilisateur et le système expert lui-même, offre une flexibilité et une extensibilité permettant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités et de maintenir facilement le code. De plus, la mise en œuvre de mécanismes de connexion sécurisés pour les experts et les utilisateurs garantit la confidentialité des informations et la sécurité de l'application.

En conclusion, ce rapport a mis en lumière les aspects théoriques et pratiques de la conception et du développement d'un système expert d'aide au diagnostic de pannes d'ordinateur. Tout en offrant un aperçu des possibilités offertes par l'intelligence artificielle dans le domaine de l'informatique, il ouvre également la voie à de futures améliorations et à des innovations continues dans le domaine de l'assistance technique et du dépannage informatique.

