

Université Cheikh Anta Diop



Ecole Supérieure Polytechnique

Département Génie Informatique

**Rapport Technique du projet : Télémédecine avec l'outil
ORTHANC**

Membres du groupe

Fatou Myrieme Baye Momar DABO

Nana Yague DIAME

Awa DIOP

Awa NDIAYE

Professeur :

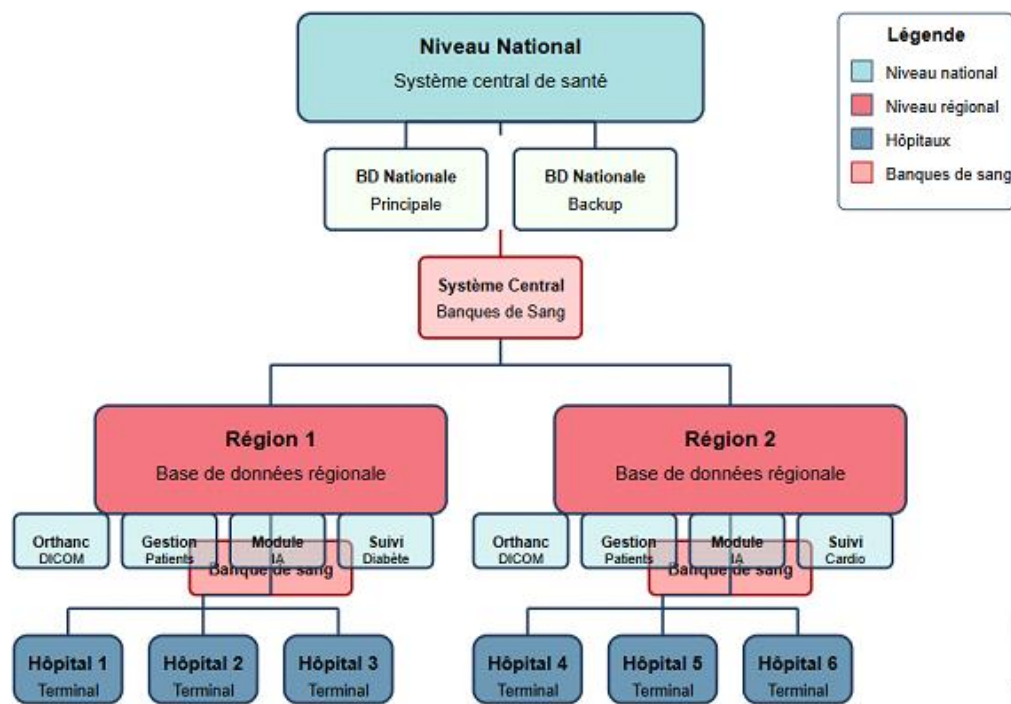
M DIOP

Année : 2024/2025

Architecture globale	3
Description de l'architecture	3
Niveau National (Central)	3
Niveau Régional	4
Niveau Hospitalier	4
Modules spécialisés intégrés	5
Communication entre les niveaux	5
Diagramme des cas d'utilisations - diagrammes de séquence - diagramme d'activité	6
Fiches textuelles des cas d'utilisation	6
Diagramme de classe d'analyse	29
Conception.....	29
Diagramme de classe de conception	29
Diagramme de déploiement.....	30

Architecture globale

Architecture du Système de Télémédecine à Deux Niveaux



Description de l'architecture

L'architecture proposée suit une approche hiérarchique à deux niveaux principaux, optimisée pour les systèmes de santé à grande échelle :

Niveau National (Central)

Au sommet de la hiérarchie, le niveau national comprend :

- Base de données nationale principale : Elle centralise toutes les données médicales provenant des différentes régions, offrant une vue d'ensemble complète des patients à l'échelle nationale.
- Base de données nationale de backup : Elle assure la redondance des données en cas de défaillance de la base principale, garantissant ainsi la continuité du service.
- Système central de gestion des banques de sang : Il supervise la disponibilité des produits sanguins dans tout le pays, facilitant les transferts inter-régionaux en cas de besoin.

Le niveau national fournit également :

- Les outils de pilotage et de supervision du système complet
- Les modules d'analyse statistique globale
- Les interfaces de reporting pour les autorités sanitaires

Niveau Régional

Chaque région dispose d'une base de données régionale qui :

Centralise les données de tous les hôpitaux de sa zone géographique

- Héberge les différents modules fonctionnels :
 - Serveur Orthanc pour la gestion des images DICOM
 - Module de gestion des patients pour l'administration des dossiers médicaux
 - Module d'intelligence artificielle pour l'aide au diagnostic
 - Modules de suivi spécialisés pour le diabète et les maladies cardiovasculaires
- Intègre une banque de sang régionale qui gère les stocks de produits sanguins au niveau de la région

Cette structure régionale permet :

- Une latence réduite pour les accès au sein de la même région
- Une autonomie fonctionnelle en cas de problème avec le niveau national
- Une meilleure adaptation aux spécificités locales

Niveau Hospitalier

Les établissements hospitaliers ne disposent pas de bases de données propres, mais fonctionnent avec des terminaux clients qui se connectent à la base de données régionale. Ces terminaux permettent aux professionnels de santé de :

- Consulter et modifier les dossiers patients
- Visualiser les images radiologiques
- Accéder aux outils d'aide au diagnostic
- Vérifier la disponibilité des produits sanguins

Cette approche permet :

- Une réduction des coûts d'infrastructure dans chaque hôpital
- Une maintenance simplifiée des systèmes
- Un accès uniforme aux données pour tous les professionnels de santé

Modules spécialisés intégrés

L'architecture englobe plusieurs modules spécialisés disponibles au niveau régional :

- Module Orthanc pour la téléradiologie : Gestion complète des images DICOM avec visualisation avancée.
- Module de gestion des patients : Administration des données cliniques et administratives.
- Module d'intelligence artificielle : Outils d'aide au diagnostic et d'analyse prédictive.
- Modules de suivi spécialisés : Interfaces dédiées pour le suivi du diabète et des maladies cardiovasculaires.
- Banque de sang régionale : Gestion des stocks et des transferts de produits sanguins.

Communication entre les niveaux

Les données circulent selon les principes suivants :

- Flux ascendant : Les informations saisies au niveau des terminaux hospitaliers sont d'abord enregistrées dans la base régionale, puis synchronisées vers le niveau national.
- Flux descendant : Les professionnels accèdent en priorité aux données de leur région. Pour consulter des informations d'une autre région, la requête est transmise au niveau national qui localise et récupère les données appropriées.

Cette architecture en deux niveaux, avec centralisation régionale des données, offre un excellent compromis entre performance locale, résilience globale et optimisation des ressources informatiques.

Diagramme des cas d'utilisations - diagrammes de séquence - diagramme d'activité

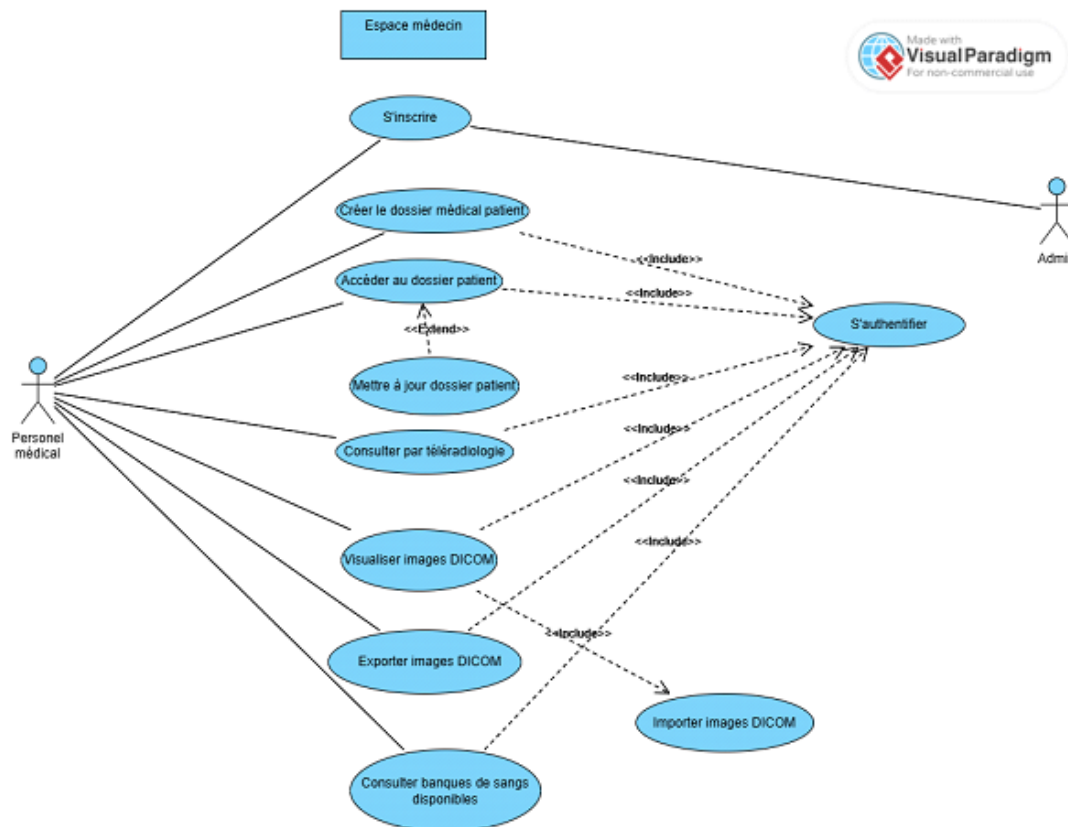


Diagramme des cas d'utilisations

Fiches textuelles des cas d'utilisation

❖ S'inscrire

Titre	S'inscrire
Description	Permet à un personnel médical de s'enregistrer sur la plateforme.
Acteurs principaux	Personnel médical
Acteurs secondaires	Administrateur
Préconditions	L'utilisateur n'a pas encore de compte.
Scénario nominal	1. L'utilisateur accède à la page d'inscription.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Il renseigne les informations nécessaires (nom, spécialité, hôpital, etc.). 3. Une vérification d'identité est faite par l'administrateur sur au niveau de l'ordre national des médecins du Sénégal. 4. Il valide 5. Le système lui crée un compte et lui délivre ses accès.
Scénario alternatif	<p>SA1 (Etape 3): Informations saisies incorrectes.</p> <p>3.1 Le système lui demande de vérifier les informations</p> <p>L'enchainement recommence à l'étape 2.</p>
Postconditions	Un compte est créé et enregistrée dans la base de données.

➤ Diagramme de séquence

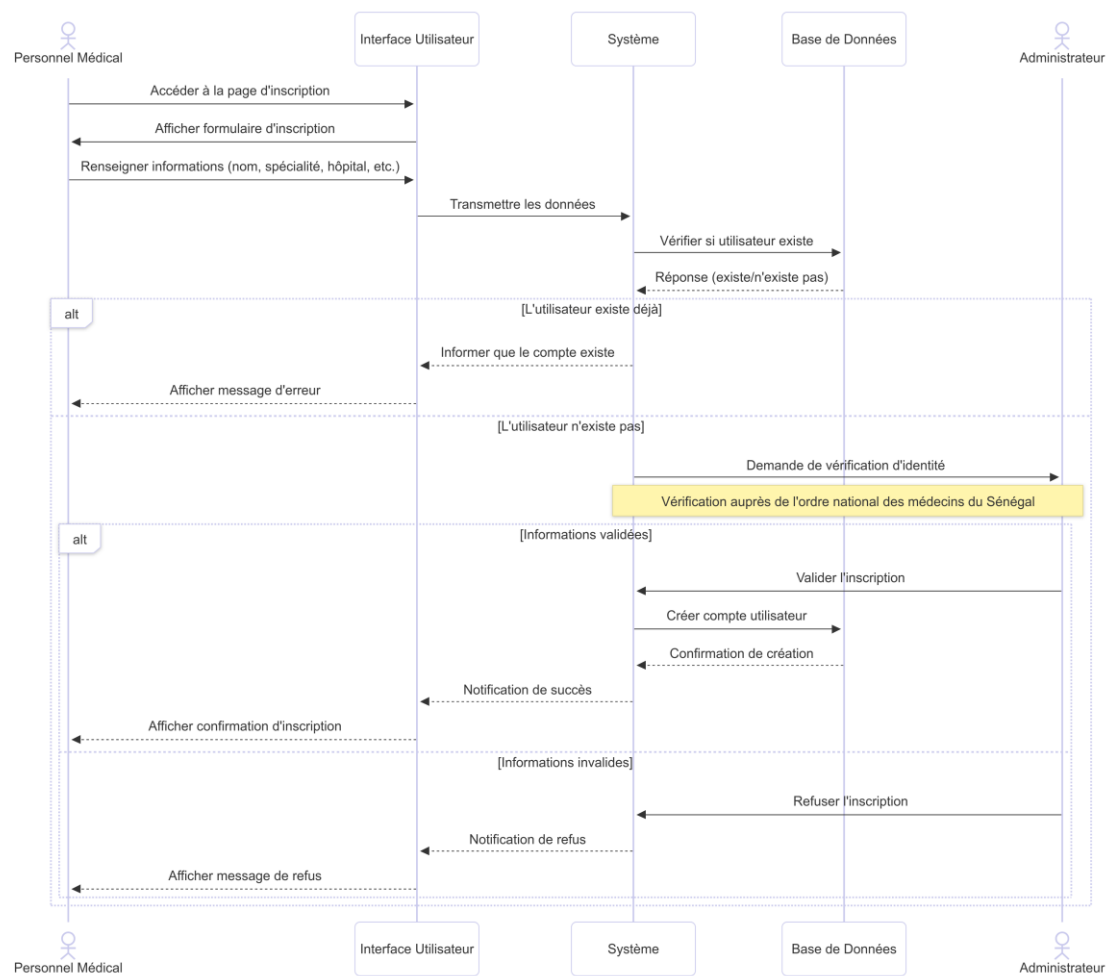


Diagramme de séquence du cas “s’inscrire”

➤ Diagramme d’activité

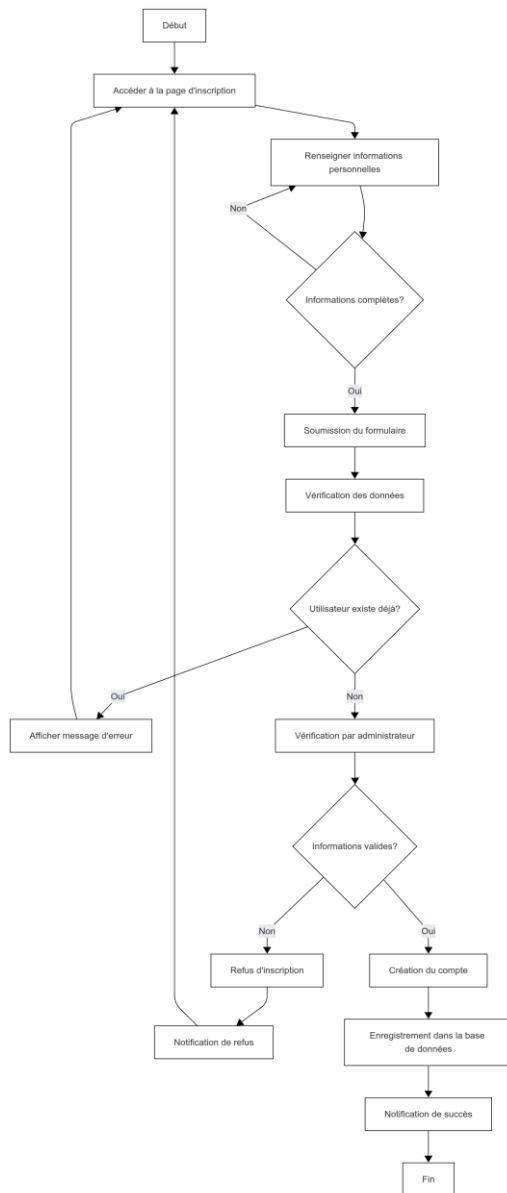


Diagramme d'activé du cas “s’inscrire”

❖ S’authentifier

Titre	S'authentifier
Description	Permet d'accéder aux fonctionnalités internes de la plateforme après identification.
Acteurs principaux	Personnel médical

Préconditions	L'utilisateur a un compte dans le système.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le personnel médical accède au formulaire de connexion. 2. Il entre ses identifiants. 3. Le système vérifie leur validité. 4. L'utilisateur est redirigé vers l'espace médecin.
Scénario alternatif	<p>SA1 (Etape 3): Informations saisies incorrectes.</p> <p>3.1 Le système lui demande de vérifier les informations</p> <p>L'enchainement recommence à l'étape 2.</p>
Postconditions	Le personnel médical accède à son compte.

➤ Diagramme de séquence

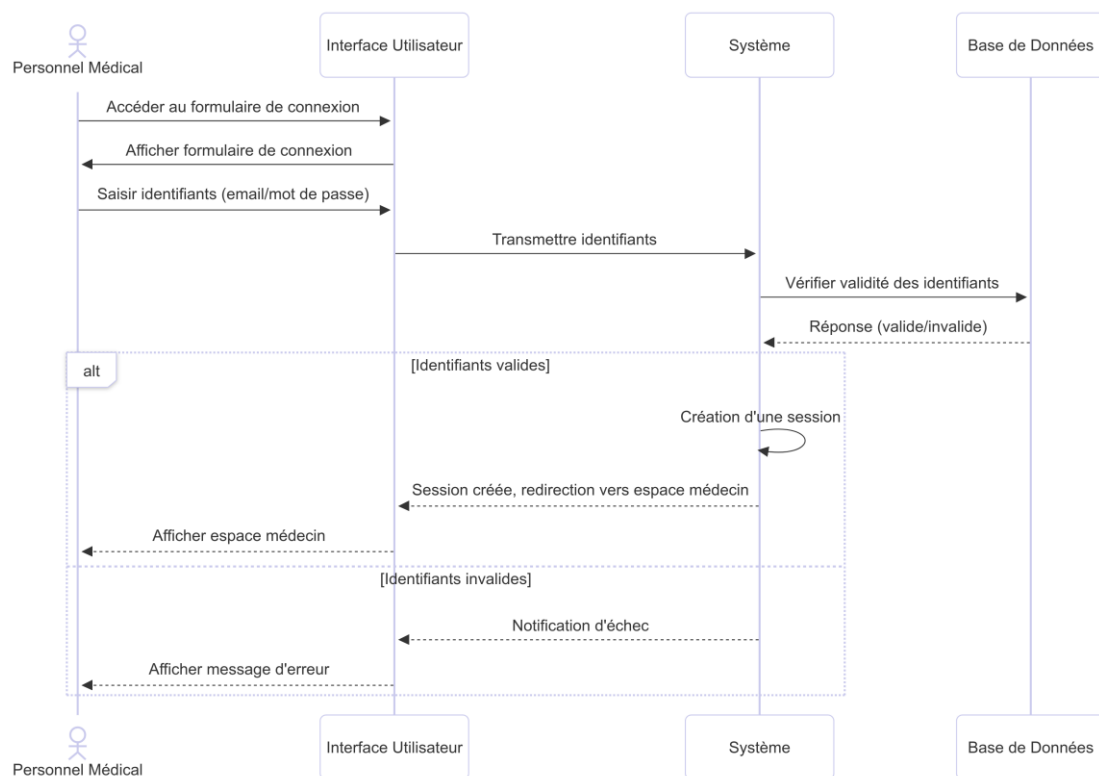


Diagramme de séquence su cas “s’authentifier”

➤ Diagramme d’activité

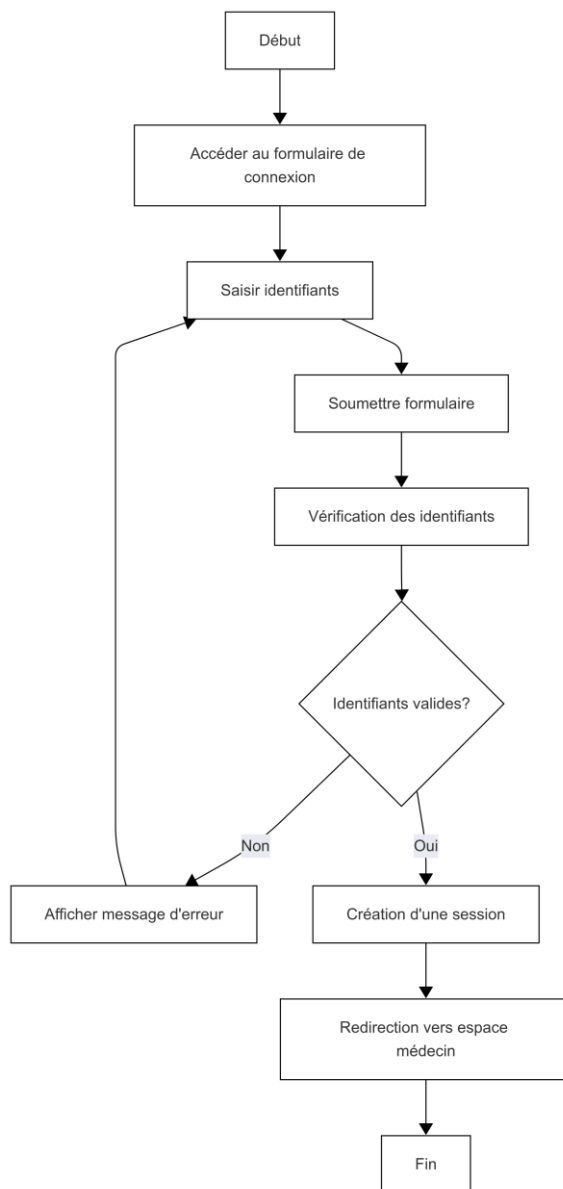


Diagramme d’activité su cas “s’authentifier”

❖ Créer le dossier médical d’un patient

Titre	Créer le dossier médical d’un patient
Description	Création d’un dossier médical unique avec un identifiant national.
Acteurs principaux	Personnel médical
Préconditions	L'utilisateur s’est authentifié.

Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le personnel accède à la section "Créer dossier patient". 2. Il saisit les informations du patient (les champs obligatoires et facultatifs). 3. Il saisit les informations administratives et cliniques. 4. Le système génère un identifiant unique pour le patient. 5. Le système procède à une vérification et une validation du dossier avant de l'enregistrer. 6. Le dossier est enregistré et stocké dans la base de l'hôpital puis celle centralisée.
Scénario alternatif	<p>SA1 (Etape 5): Informations saisies incorrectes.</p> <p>5.1 Le système lui demande de vérifier les informations</p> <p>L'enchainement recommence à l'étape 2.</p>
Postconditions	<p>Le patient est créé et un identifiant unique lui est attribué dans le système. Son dossier médical est créé et lui est associé.</p>

➤ Diagramme de séquence

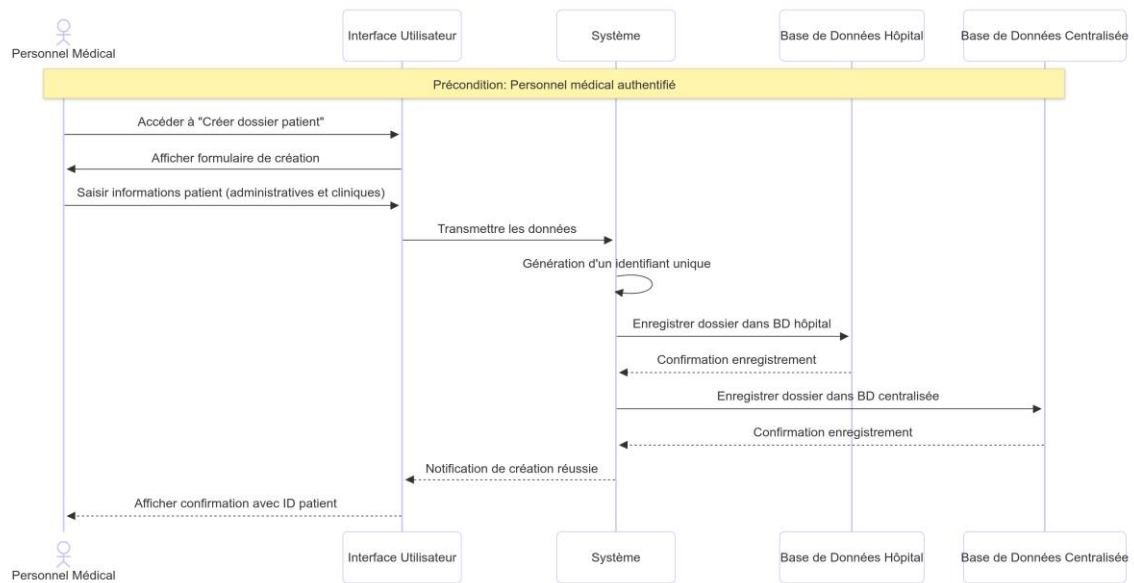


Diagramme de séquence du cas “Créer le dossier médical d’un patient”

➤ Diagramme d’activité

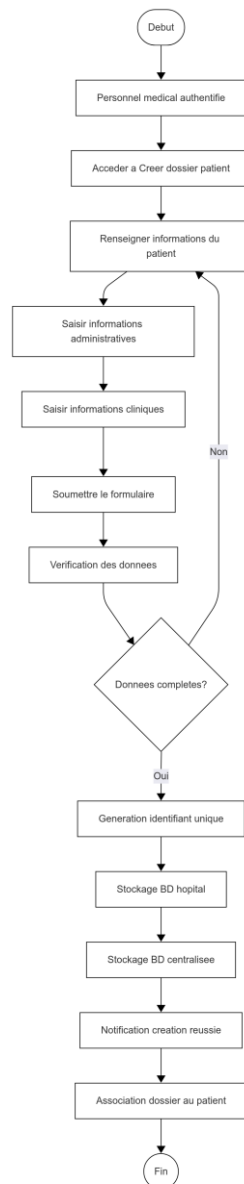


Diagramme de séquence du cas “Créer le dossier médical d’un patient”

❖ Accéder au dossier patient

Titre	Accéder au dossier patient
Description	Permet de consulter l’ensemble des informations médicales d’un patient.
Acteurs principaux	Personnel médical
Préconditions	L'utilisateur s’est déjà authentifié.
Scénario nominal	1. L'utilisateur recherche un patient par son ID, son nom ou NIN.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Le système affiche les données disponibles. 3. Il choisit le dossier du patient concerné
Scénario alternatif	<p>SA1 (Etape 2): Informations saisies incorrectes.</p> <p>2.1 Le système lui demande de vérifier les informations</p> <p>L'enchainement recommence à l'étape 1.</p>
Postconditions	Le personnel médical retrouve le dossier du patient

❖ Mettre à jour dossier patient

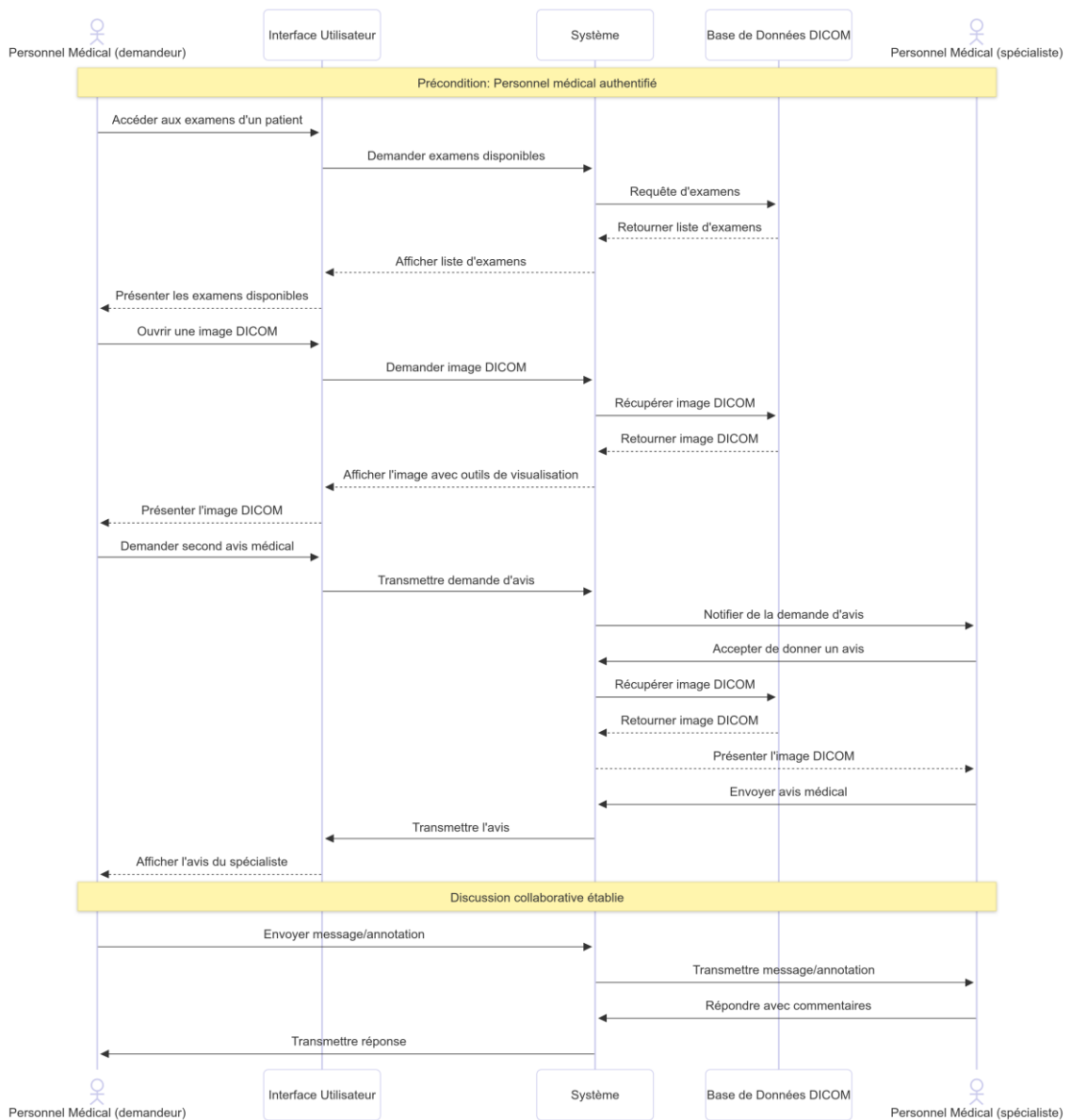
Titre	Mettre à jour dossier patient
Description	Permet de consulter l'ensemble des informations médicales d'un patient.
Acteurs principaux	Personnel médical
Préconditions	L'utilisateur s'est déjà authentifié.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur sélectionne un champ à mettre à jour (ex : antécédents, examens). 2. Il entre les nouvelles données ou modifie celle existantes (pathologies, médicaments, poids, etc.). 3. Il clique sur le bouton "mettre à jour" 4. Le système vérifie et enregistre les modifications.
Scénario alternatif	<p>SA1 (Etape 4): Informations saisies incorrectes.</p> <p>4.1 Le système lui demande de vérifier les informations</p> <p>L'enchainement recommence à l'étape 2.</p>

Postconditions	Le dossier du patient est mis à jour dans le système.
----------------	-------------------------------------------------------

❖ Consulter par téléradiologie

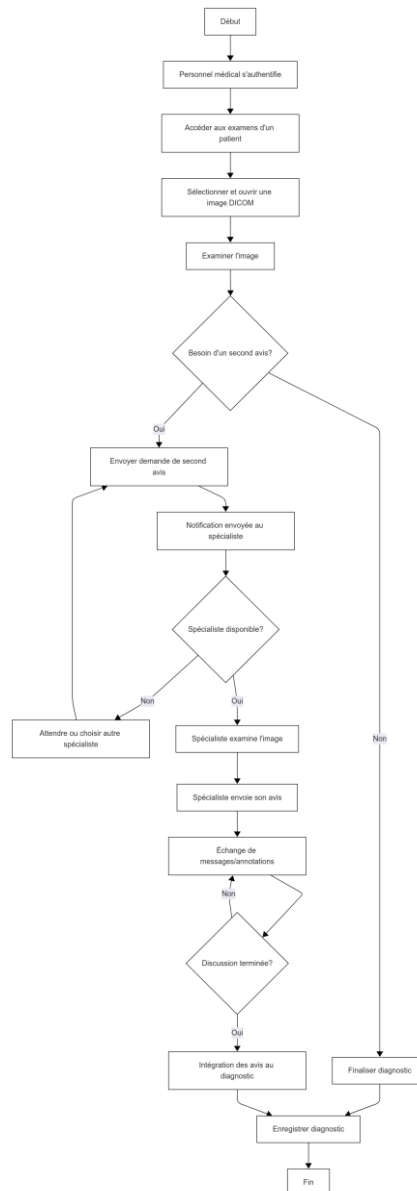
Titre	Consulter par téléradiologie
Description	Permet de consulter des examens à distance et d'interagir avec d'autres spécialistes.
Acteurs principaux	Personnel médical
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur s'est déjà authentifié. • Les images existent dans le système.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur ouvre une image DICOM ou un dossier. 2. Il envoie une demande de second avis. 3. Le système envoie la demande 4. Une discussion peut s'établir autour de l'examen.
Scénario alternatif	SA1 (Etape 3): Le système n'envoie pas la demande 3.1 Le système lui demande de vérifier les informations L'enchainement recommence à l'étape 2.
Postconditions	Le médecin fait sa consultation à distance à travers la plateforme

➤ Diagramme de séquence



❖ Diagramme de séquence du cas “Consulter par téléradiologie”

➤ Diagramme d’activité



❖ Diagramme d’activité du cas “Consulter par téléradiologie”

❖ Visualiser images DICOM

Titre	Visualiser les images DICOM
Description	Consultation des images médicales via des outils comme CornerstoneJS/vtk.js.
Acteurs principaux	Personnel médical

Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur s'est déjà authentifié. • Les images existent dans le système.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur choisit un examen. 2. Le système affiche les images avec les outils de visualisation intégrés. 3. L'utilisateur peut les organiser ou les exporter
Scénario alternatif	<p>SA1 (Etape 2): Le système n'affiche pas les images</p> <p>3.1 Le système affiche un message d'erreur.</p> <p>L'enchaînement recommence à l'étape 1.</p>
Postconditions	Le médecin visualise les images de l'examen de ce patient.

➤ Diagramme de séquence

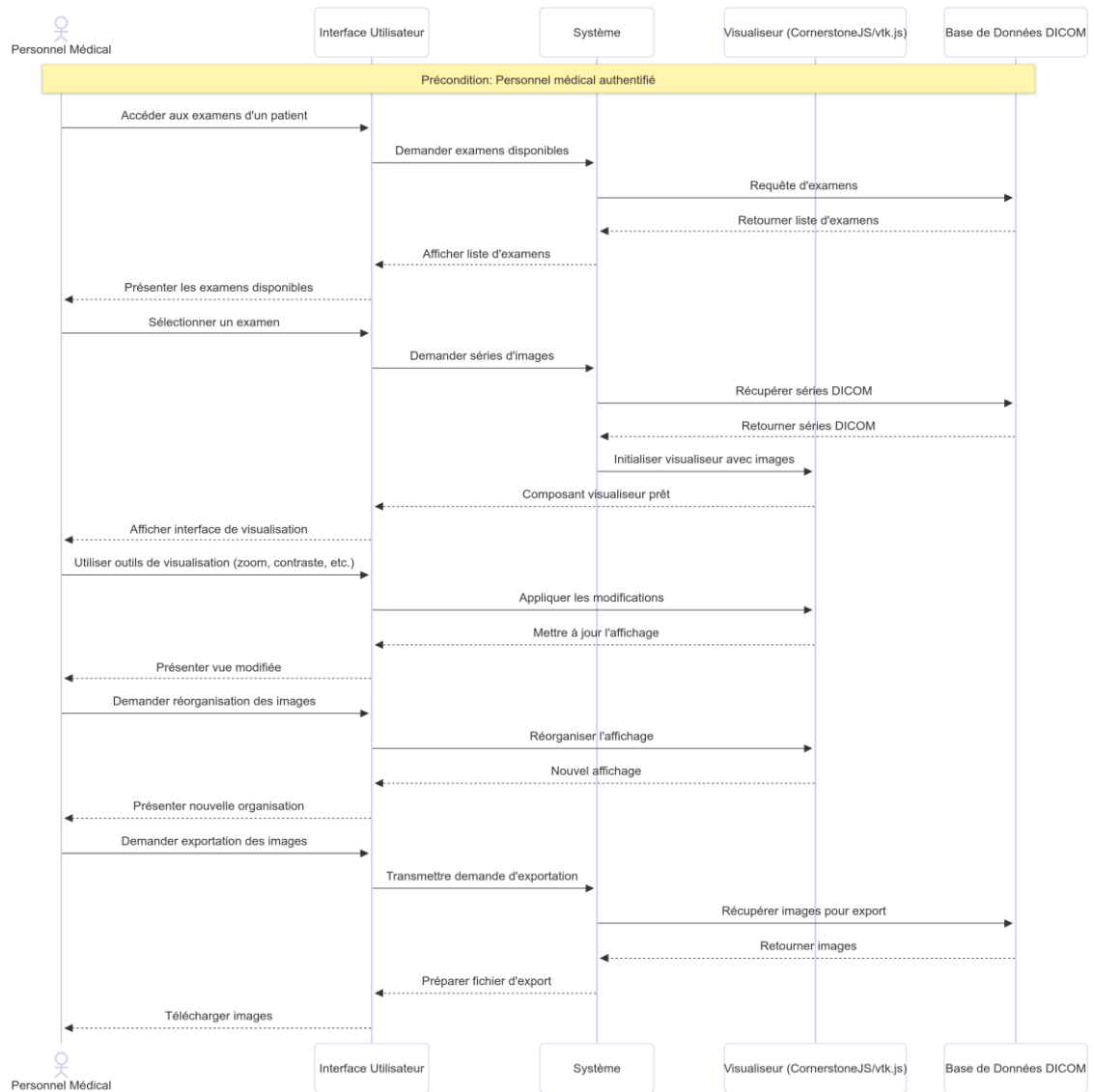


Diagramme de séquence du cas “Visualisez image DICOM”

➤ Diagramme d’activité

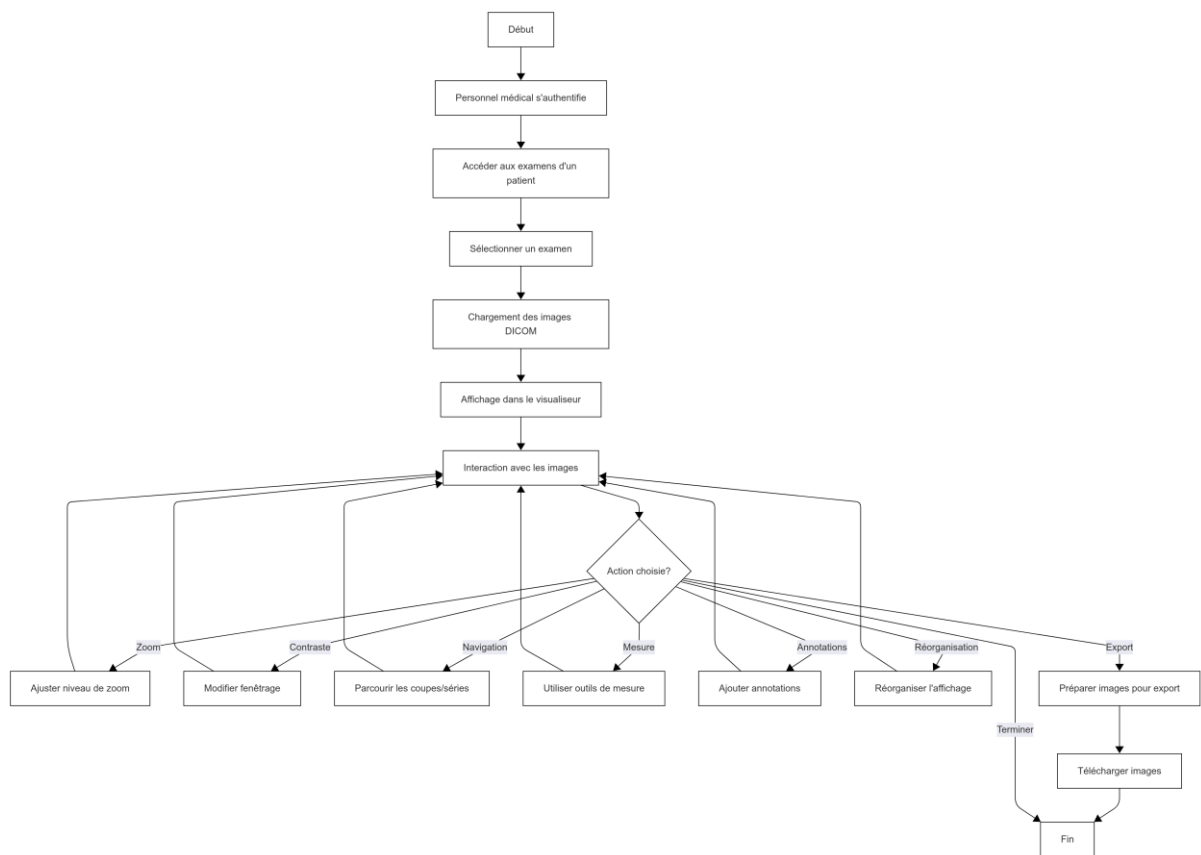


Diagramme d'activité du cas "Visualisez image DICOM"

❖ Exporter images DICOM

Titre	Exporter les images DICOM
Description	Permet d'extraire les images DICOM pour un transfert ou une analyse locale.
Acteurs principaux	Personnel médical
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> • L'utilisateur s'est déjà authentifié. • Les images existent dans le système.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur choisit un jeu d'images. 2. Il sélectionne le format d'export (ZIP, DICOMDIR...). 3. Les fichiers sont téléchargés.

Scénario alternatif	SA1 (Etape 2): Le système ne télécharge pas les images 3.1 Le système affiche un message d'erreur. L'enchainement recommence à l'étape 1.
Postconditions	Le médecin exporte les images de l'examen.

➤ Diagramme de séquence

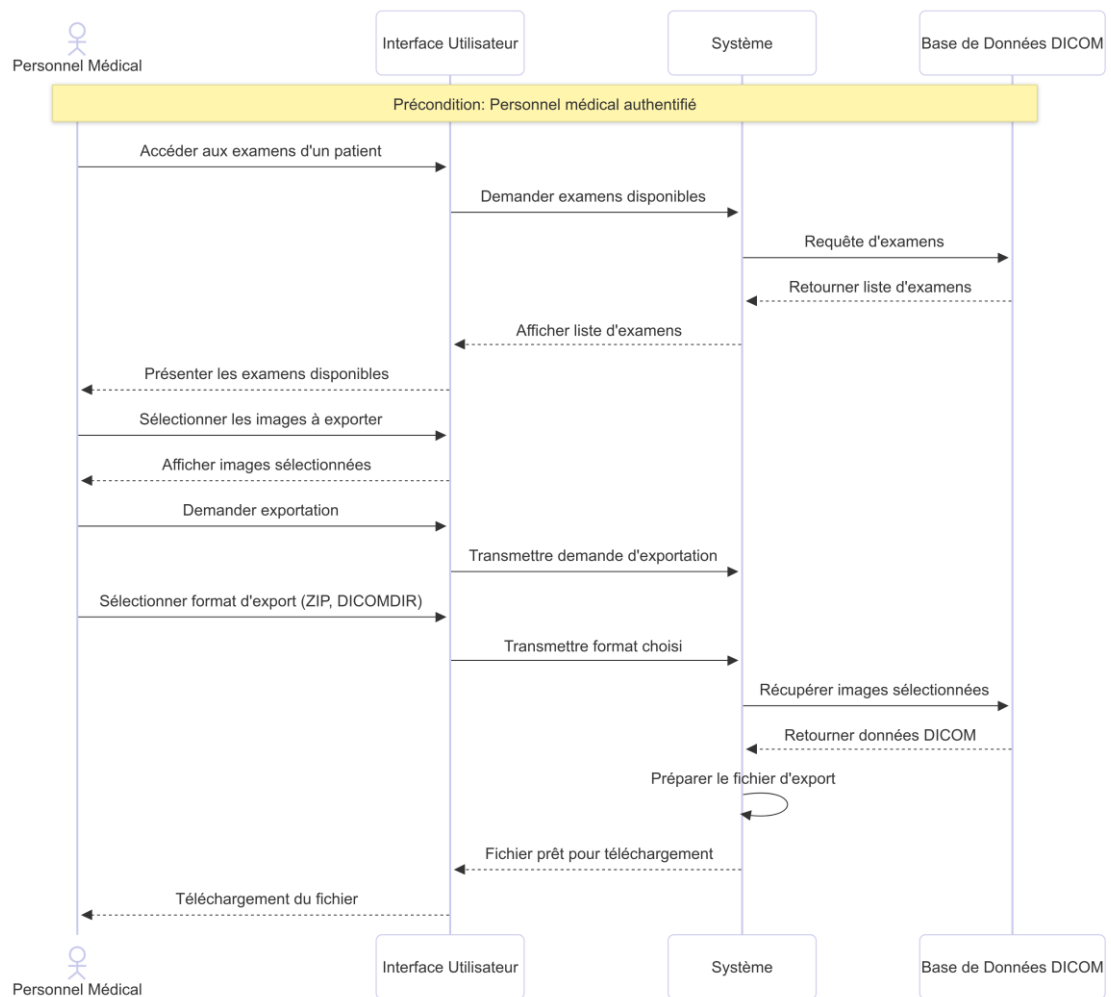


Diagramme de séquence du cas “Exporter image DICOM”

➤ Diagramme d'activité

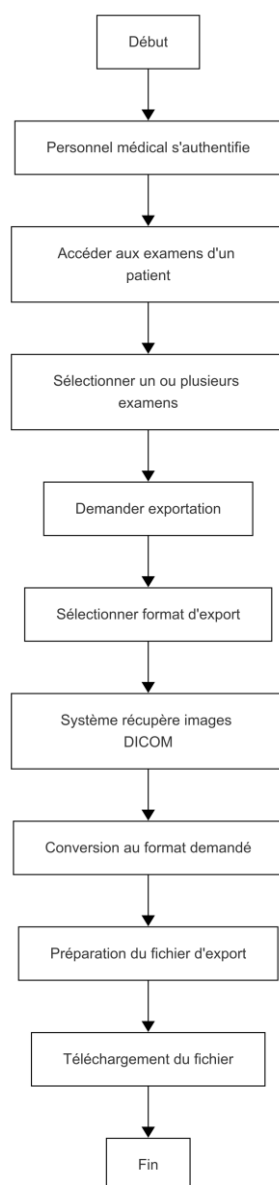


Diagramme d’activité du cas “Exporter image DICOM”

❖ Importer images DICOM

Titre	Importer les images DICOM
Description	Intégration d’images DICOM externes dans le système ORTHANC.
Acteurs principaux	Personnel médical
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> L'utilisateur s’est déjà authentifié.

	<ul style="list-style-type: none"> Les images existent dans le système.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> L'utilisateur charge un fichier DICOM. Le système vérifie et classe l'image dans le bon dossier patient.
Scénario alternatif	<p>SA1 (Etape 2): Le système ne classe pas les images</p> <p>3.1 Le système affiche un message d'erreur.</p> <p>L'enchainement recommence à l'étape 1.</p>
Postconditions	<p>Le médecin importe les images de l'examen dans le dans le système ORTHANC.</p>

➤ Diagramme de séquence

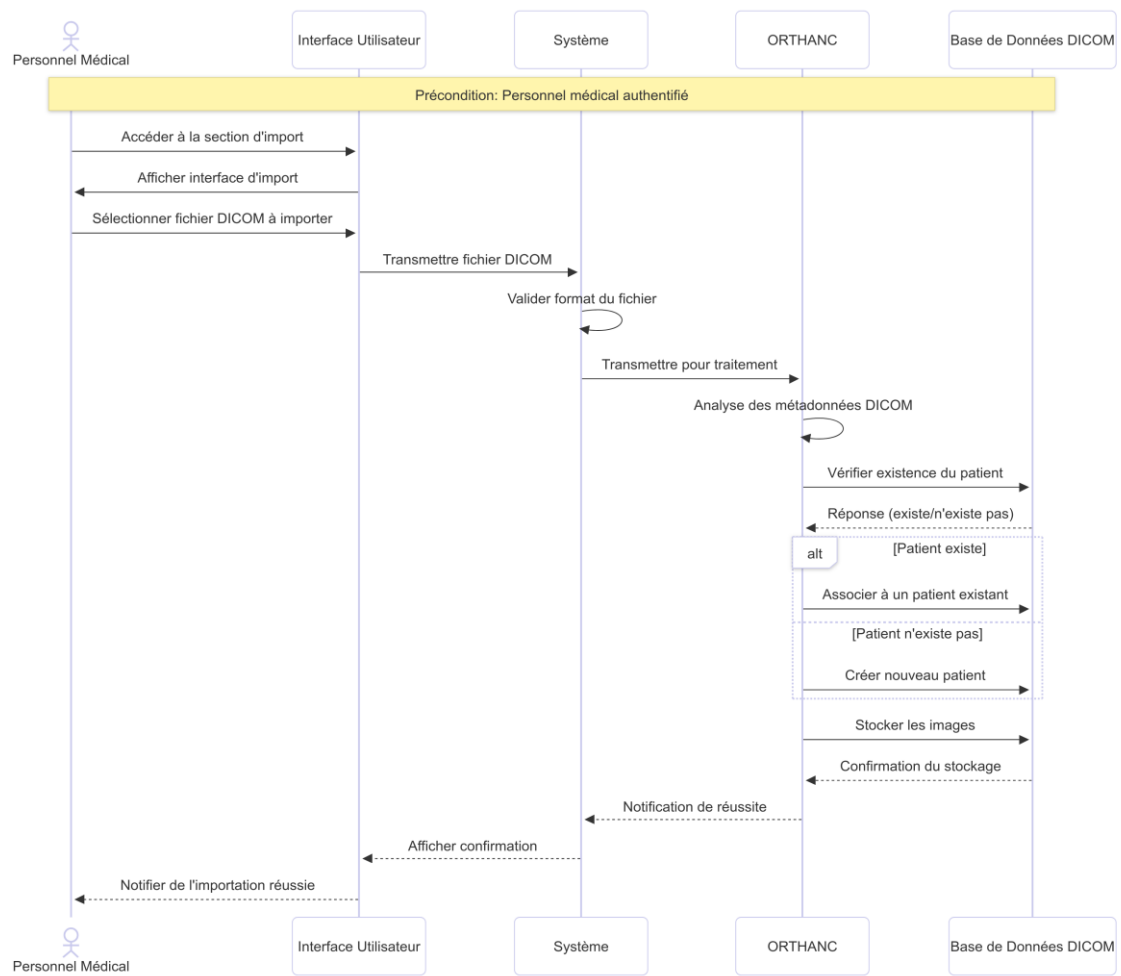


Diagramme de séquence du cas “Importer image DICOM”

➤ Diagramme d’activité

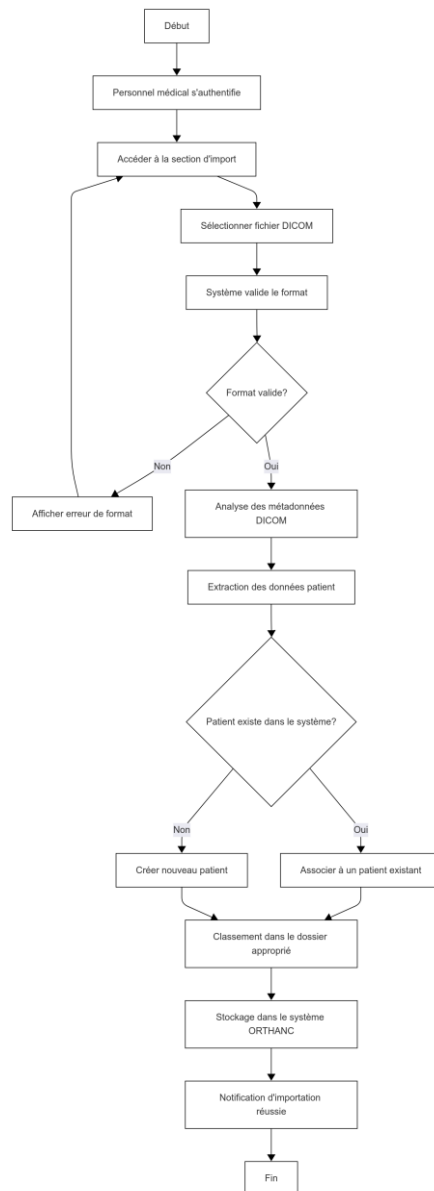


Diagramme d’activité du cas “Importer image DICOM”

❖ Consulter banques de sang disponibles

Titre	Consulter banques de sang disponibles
Description	Affiche en temps réel les stocks de sang disponibles dans les hôpitaux partenaires.
Acteurs principaux	Personnel médical
Préconditions	L'utilisateur s'est déjà authentifié.
Scénario nominal	1. L'utilisateur accède à la rubrique des banques de sang.

	2. Il consulte la disponibilité par groupe sanguin et localité.
Postconditions	L'utilisateur peut consulter la disponibilité des groupes sanguins selon la localité dans la rubrique dédiée aux banques de sang.

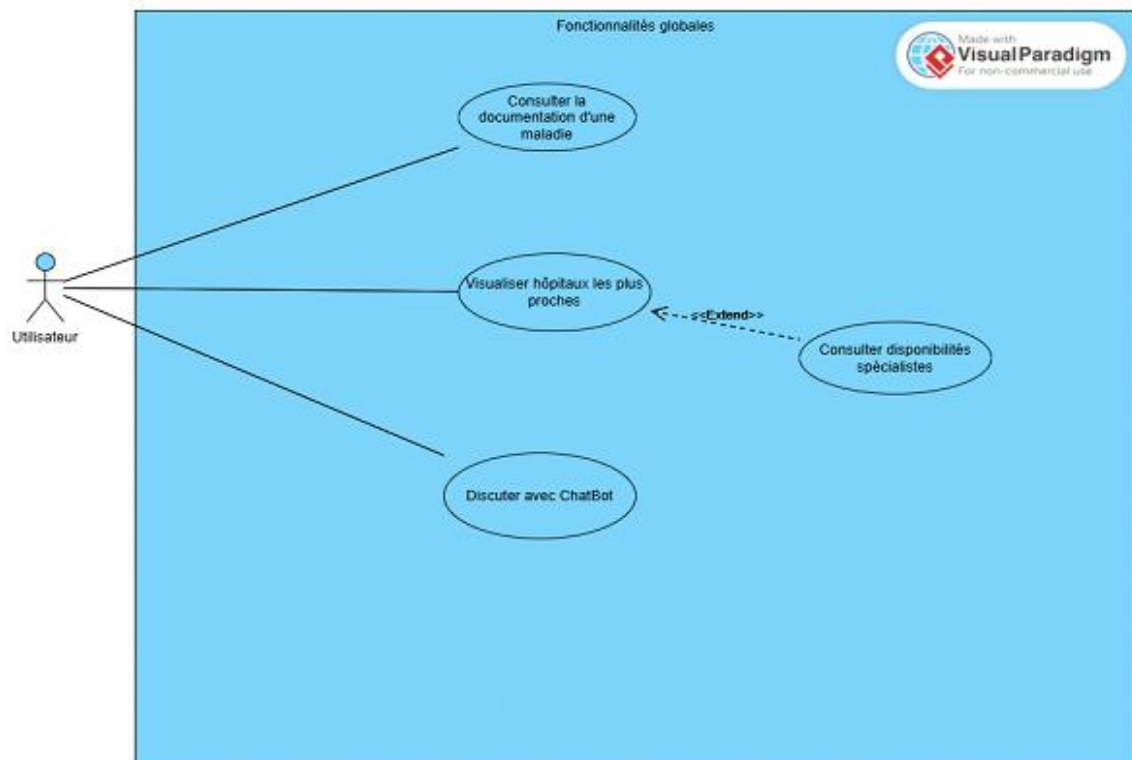


Diagramme des cas d'utilisations des fonctionnalités globales

❖ Consulter documentation d'une maladie

Titre	Consulter documentation d'une maladie
Description	Fournit des informations médicales vulgarisées.
Acteurs principaux	Utilisateur
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur recherche une maladie. 2. Le système affiche des articles ou fiches.

	3. L'utilisateur sélectionne l'article concerné
Postconditions	L'utilisateur a accès à ses informations

❖ Visualiser hôpitaux les plus proches

Titre	Visualiser hôpitaux les plus proches
Description	Permet de localiser les hôpitaux proches via géolocalisation.
Acteurs principaux	Utilisateur
Préconditions	Avoir activé la localisation.
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur autorise l'accès à sa position. 2. Le système affiche les hôpitaux autour.
Postconditions	Liste d'hôpitaux affichée

❖ Consulter disponibilités spécialistes

Titre	Consulter disponibilités spécialistes
Description	Les spécialistes disponibles aux alentours et dans les autres hôpitaux.
Acteurs principaux	Utilisateur
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur sélectionne une spécialité sur le menu déroulant (radiologue, cardiologue, etc.). 2. Les spécialistes s'affichent sur la carte ainsi que les hôpitaux auxquels ils sont assignés.

Postconditions	Affichage des disponibilités

Diagramme de classe d'analyse

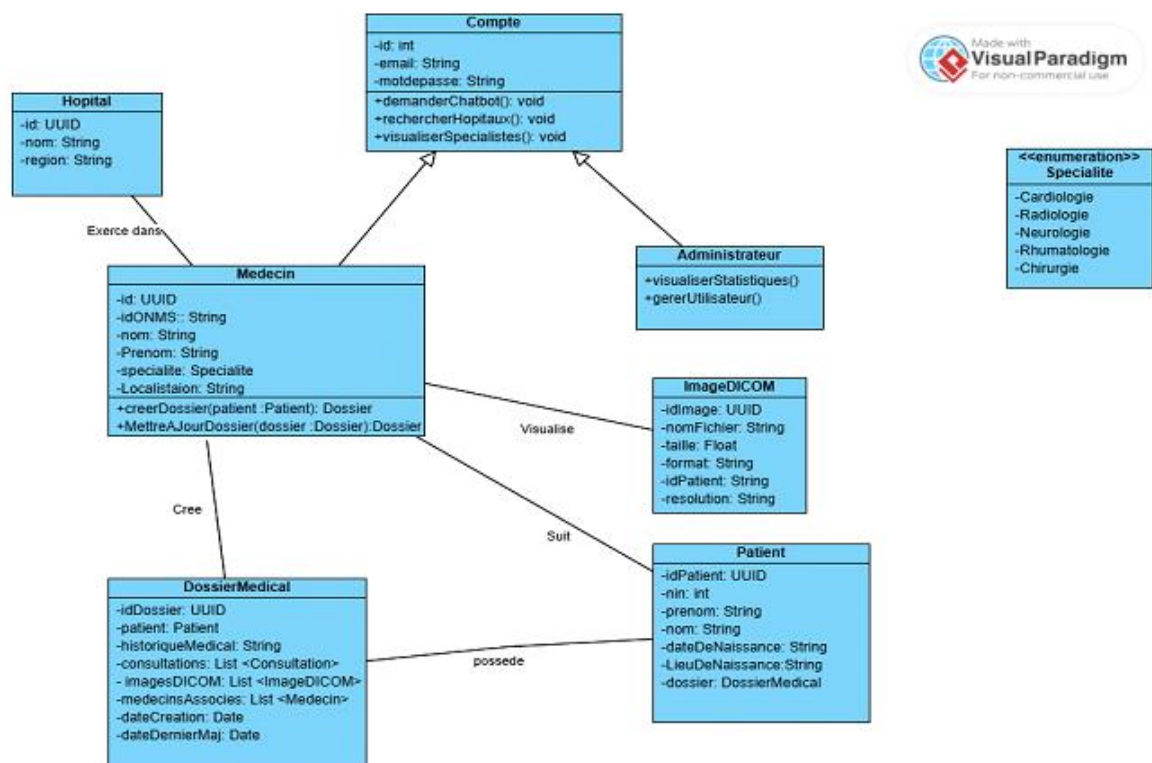


Diagramme de classe d'analyse

Conception

Diagramme de classe de conception

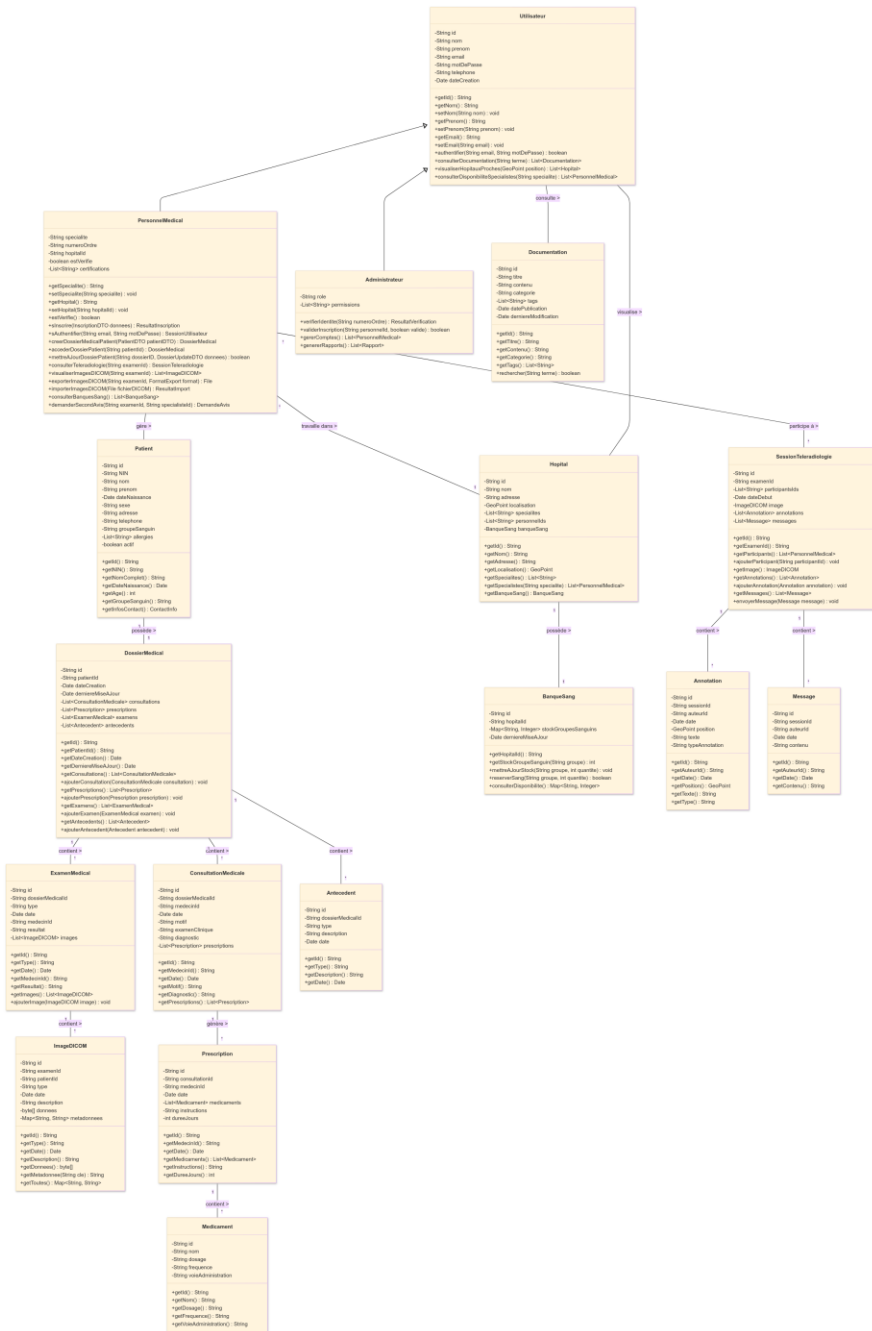


Diagramme de classe de conception

Diagramme de déploiement

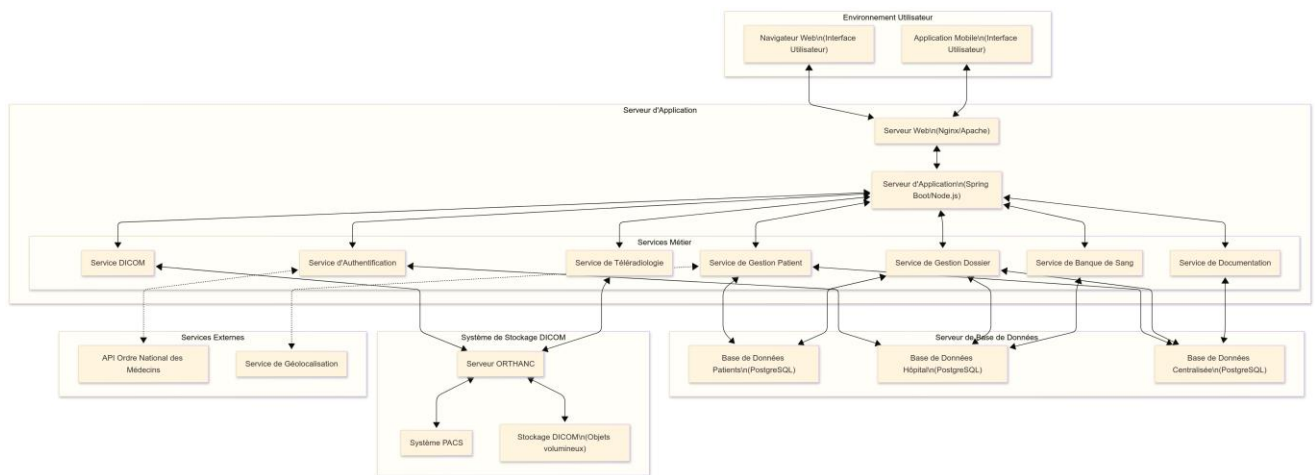


Diagramme de déploiement