

SENTINELLE CARE

1 PRO ASSP – Lycee Léon de Lepervanche

Marcel Matthieu

Mayot Indrany

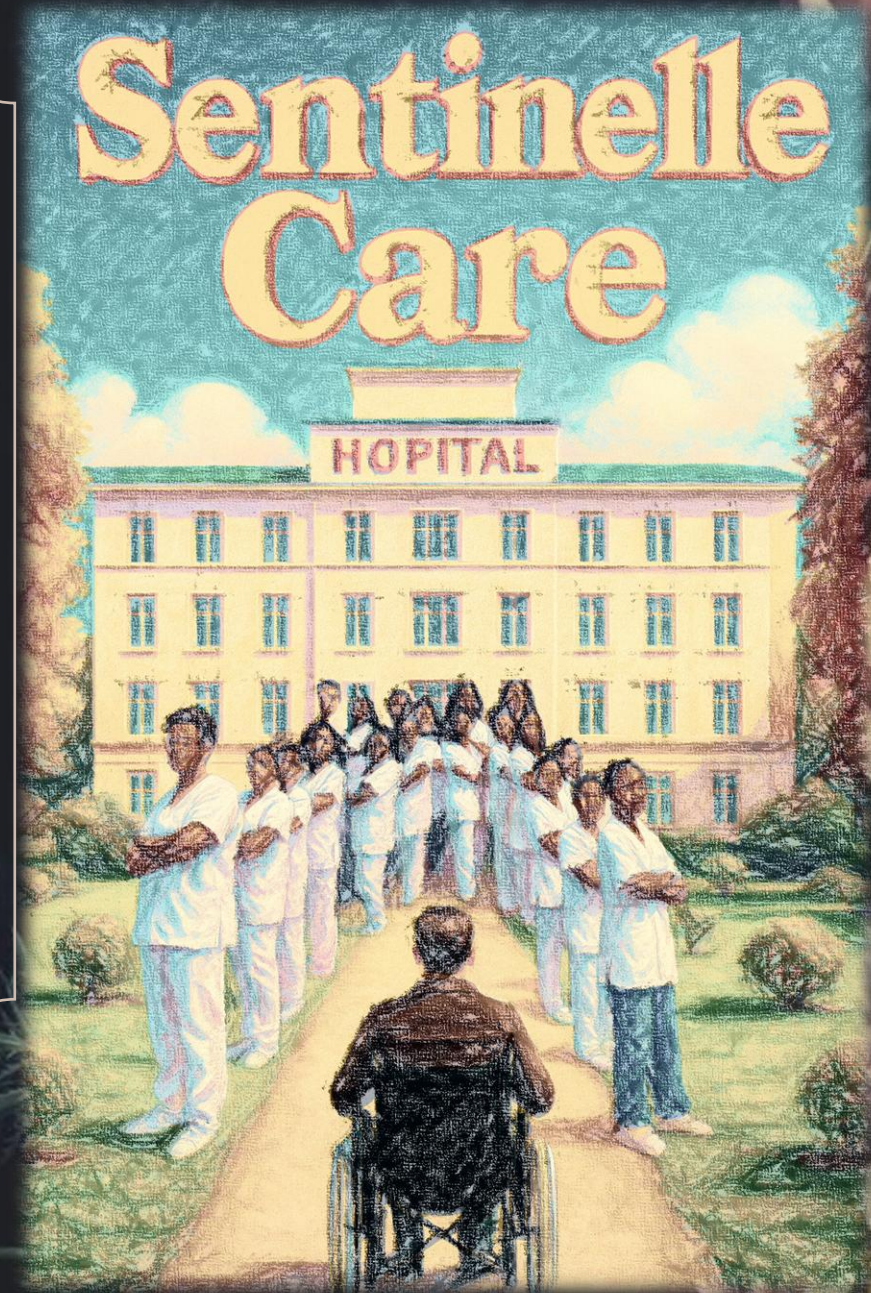
M'Radamy Inayah

Mulot Ylanna

Sadeyen Keïsha

Thomas Rafaëlle

Thomas Samuel



Sciences à l'École



CONCOURS
Lycée CGÉNIAL 2026

GROUP
E · DE ·
SANTÉ
CLINI
FUTUR



Clinique Les Oliviers



ACADÉMIE
DE LA RÉUNION
Liberté
Égalité
Fraternité



Plan

L'équipe 1 Pro ASSP

La problématique

Les objectifs du projet

Notre cahier des charges

Les apports pour la formation ASSP

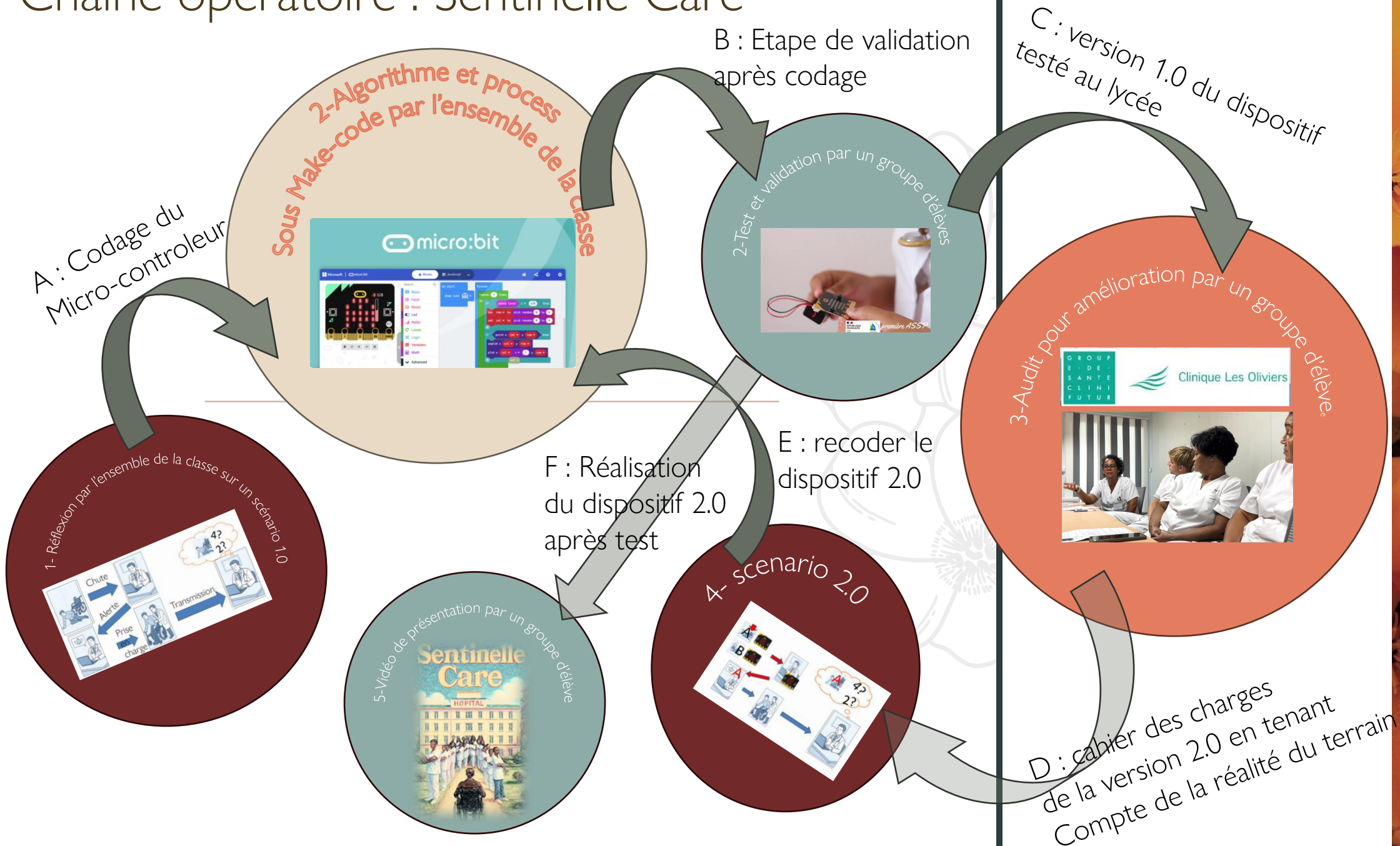
Conclusion et perspectives



L'équipe



Chaîne opératoire : Sentinelle Care

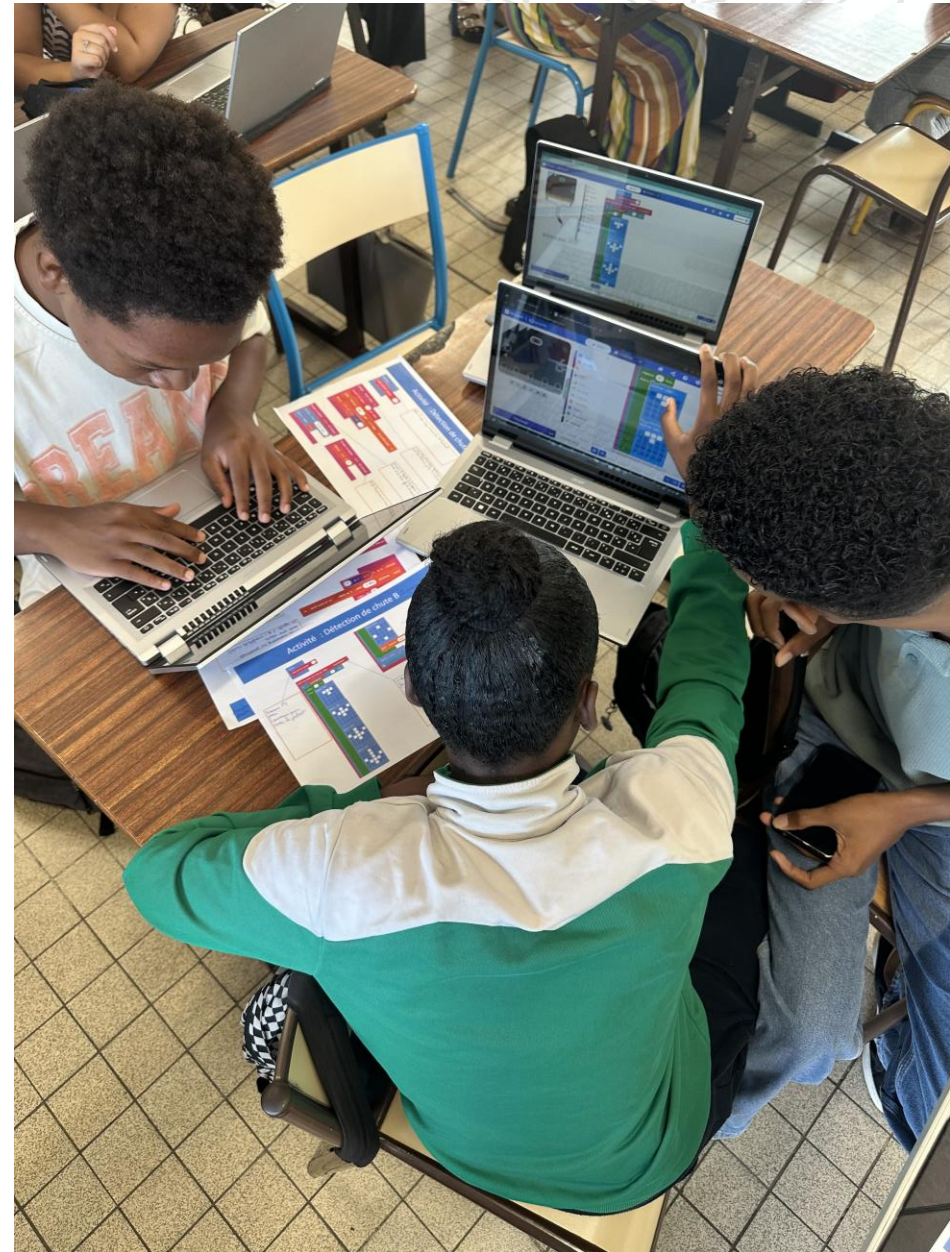


Etat des lieux

Recherche bibliographique sur les causes des chutes dans un établissement

Proposition d'une solution

 AIPAR Berenice	 MARCEL Matthieu	 THOMAS Samuel
 ATTOUMANI Elodie	 MAYOT Indrany	
 AUBERT Amandine	 MELCHIOR Keissy	
 BACAR Maëlina	 MOHAMED Higma	
 BASTIEN Mindhy	 MOUTAN-RAMIN Noémie	
 DARTY Nélya	 MULOT Yllanna	
 DELPHIN Djami Keylah	 MUSSARD Maëva	
 DIJOUX Léanne	 MYRTHE Julie	
 FONTAINE Maelys	 PERIANAYAGOM - MARY Emeline	
 GRONDIN Tamara	 RICHARD Kellia	
 HOAREAU Kellya	 ROBERT N'gie Cuelanie	
 LAURET NATIO Orlane	 SADEYEN Keisha	
 LOUISE Shaina	 SOUMAILA Anaïs	
 LUSPOT--MAILLOT Kaylia	 TACITE Maya	
 M'RADAMY Inayah	 THOMAS Rafaëlle	



Programmation algorithmique du microcontroleur

 AIPAR Berenice	 MARCEL Matthieu	 THOMAS Samuel
 ATTOUMANI Elodie	 MAYOT Indrany	
 AUBERT Amandine	 MELCHIOR Keissy	
 BACAR Maëlina	 MOHAMED Higma	
 BASTIEN Mindhy	 MOUTAN-RAMIN Noémie	
 DARTY Nélya	 MULOT Yilanna	
 DELPHIN Djami Keylah	 MUSSARD Maëva	
 DIJOUX Léanne	 MYRTHE Julie	
 FONTAINE Maelys	 PERIANAYAGOM - MARY Emeline	
 GRONDIN Tamara	 RICHARD Kellia	
 HOAREAU Kellya	 ROBERT N'gie Cuelanie	
 LAURET NATIO Orlane	 SADEYEN Keisha	
 LOUISE Shaina	 SOUMAILA Anais	
 LUSPOT--MAILLOT Kaylia	 TACITE Maya	
 M'RADAMY Inayah	 THOMAS Rafaëlle	



Mise en scène pour test du dispositif à partir d'une proposition de scénario



MULOT Ylanna



M'RADAMY Inayah



MARCEL Matthieu



THOMAS Samuel



MAYOT Indrany

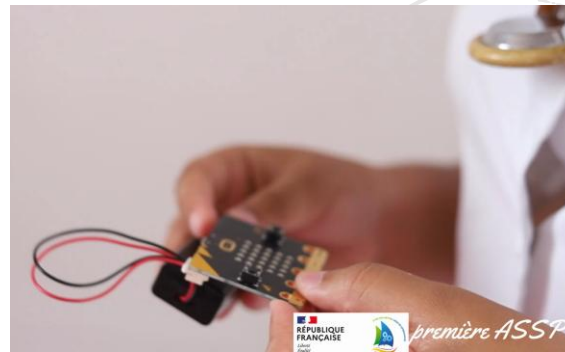


SADEYEN Keisha



THOMAS Rafaëlle

A



Installation de notre dispositif sentinelle care

B



La chute et l'alerte automatisée pour l'aide soignante

C



Transmission pour saisie des données

Audit à la Clinique des oliviers



MULOT Ylanna



M'RADAMY Inayah



MARCEL Matthieu



THOMAS Samuel



Echanges pour mieux adapter le produit à la réalité du terrain



MULOT Yllanna



M'RADAMY Inayah



MARCEL Matthieu



THOMAS Samuel





La problématique

Les chutes sans surveillance des patients sensibles
dans un établissement de soin



Bibliographie et justificatif sur le thème abordé : les chutes de patients

En France, les chutes des personnes âgées représentent un enjeu majeur de santé publique. On estime à environ 2 millions le nombre de chutes annuelles chez les plus de 65 ans, responsables de plus de 100 000 hospitalisations et d'environ 10 000 décès chaque année. En établissement médico-social, un résident chute en moyenne 1,7 fois par an

Avec le vieillissement rapide de la population et l'augmentation du nombre de personnes très âgées, la fréquence des chutes est en hausse, ce qui justifie le développement de solutions innovantes de prévention et de détection.



Équipement à déclenchement manuel

Etat des lieux des
solutions existantes

Exemples

- Ascom Healthcare
- Ackermann by Honeywell
- Hillrom Nurse Call

Points forts

Transmission rapide des alertes
Gestion centralisée

Limites

Déclenchement manuel
Pas de détection intelligente
Peu de prévention des chutes



Equipement d'alerte autonome

Exemples :

Apple Watch

Samsung Galaxy Watch

Google Pixel Watch

Limites :

- Non conçues pour établissements médico-sociaux
- Pas de tableau de bord collectif
- Pas d'historique pour transmission d'équipe



INCONVENIENTS :

- Souvent dépendants d'un abonnement
- Pas de transmission interne d'équipe
- Nécessite parfois une action consciente

Etat des lieux des solutions existantes



Équipements installés dans la chambre du patient



Etat des lieux des solutions existantes

Exemples

- Aladin Care
- Zembro Plus Indoor
- Legrand Care solutions
- Capteurs radar (type Walabot / radar Doppler santé)

Points forts

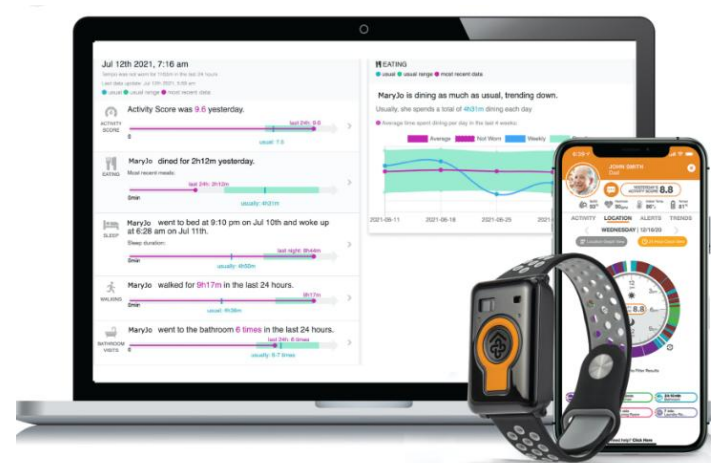
- Surveillance passive (pas porté par la personne)
- Détection sans caméra (parfois)

Limites

- Coût élevé
- Installation lourde
- Peu modulaires

Equipements utilisant l' IA

Etat des lieux des solutions existantes



Solutions avec IA ou analyse des chutes
Exemples plus avancés

Chutes détectées par caméra + IA (ex : SafelyYou, CarePredict)

Limites

- Souvent intrusifs (caméras)
- Non RGPD-friendly
- Très coûteux



Sentinelle Care : projet innovant

Plusieurs dispositifs de détection de chute existent déjà (bracelets connectés, montres intelligentes, capteurs d'environnement). Toutefois, ces solutions restent souvent coûteuses, peu adaptées aux établissements médico-sociaux ou dépendantes d'un traitement distant des données.

Le projet Sentinelle CARE se distingue par une approche intégrée combinant détection locale, transmission automatisée inter-équipes et respect du RGPD, dans une logique pédagogique et accessible.

Nos points forts :

- Données restent locales et accessibles
- Transmission interne entre équipes
- Historique exploitable pédagogiquement
- Conformité RGPD native
- Open-source et faible coût
- Détection automatique
- Application des compétences exigibles dans notre profession : sensibilisation à l'algorithmie.



Les objectifs du projet

Objectifs de Sentinelle Care



Proposer un produit selon le cadre suivant :

- Dispositif autonome porté par le patient
- Transmission des données par historique en conformité RGPD
- Pas d'utilisation de ressources externes ni dépendance à un service externe
- Faible coût du produit fini
- Détection automatique
- En accord avec nos exigences pédagogiques : algorithmie
- En accord avec nos compétences professionnelles en tant que futurs aides soignants



Le cahier des charges

Notre solution avec le micro contrôleur

Microcontrôleur et la santé



Un **microcontrôleur** est un petit ordinateur intégré dans un appareil, qui contrôle des capteurs, traite des données et agit en temps réel.

Contrairement à un PC, il est :

- compact
- peu énergivore
- dédié à une tâche précise

Dans la santé, ils sont partout...

Hôpital et équipements médicaux

Les microcontrôleurs sont au cœur de nombreux dispositifs :

Exemples :

- respirateurs artificiels
- pompes à perfusion
- moniteurs cardiaques
- tensiomètres électroniques

Ils assurent :

- acquisition de données biologiques
 - contrôle temps réel
 - sécurité des patients
- 

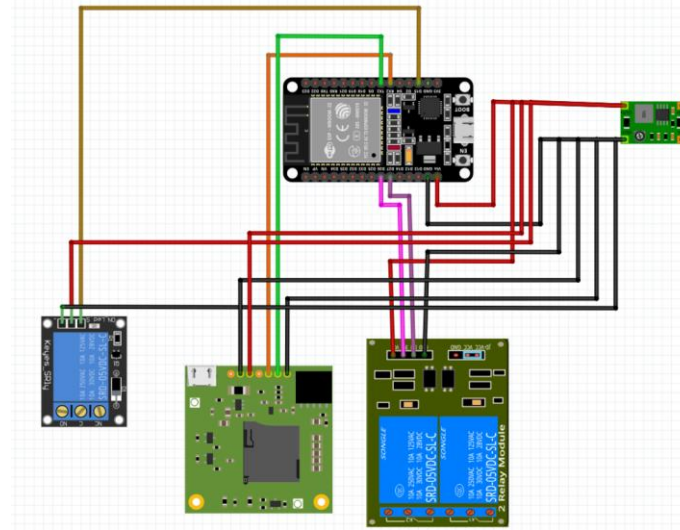
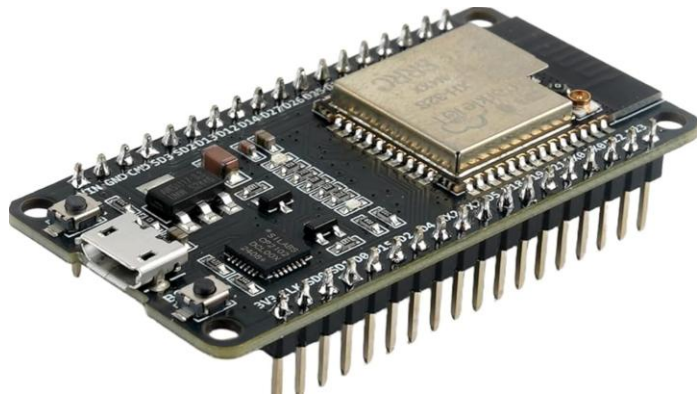
Microcontrôleurs à faible coût exploitables au lycée



Technologies attendues:

- Langage simple par bloc
- Connection sans fil
- Accéléromètre
- Faible consommation
- Faible encombrement
- Programmable via un pc ou calculatrice

Choix technologique ESP32



Technologies:

- Python ou langage par bloc
- Connection sans fil
- Accéléromètre
- Faible consommation
- Faible encombrement
- Programmable via un pc ou calculatrice

Points forts de l'ESP32 :

- Très puissant
- WiFi + Bluetooth intégrés

Inconvénients par rapport au cahier des charges :

- Consommation plus élevée
- Programmation par blocs moins native
- Plus complexe à configurer
- Surdimensionné pour un projet simple
- Nécessite souvent des composants supplémentaires

Conclusion : trop puissant et énergivore pour le besoin exprimé.

Choix technologique TI-Innovator hub



Technologies:

- Python ou langage par bloc
- Accéléromètre
- Connection sans fil
- Faible consommation
- Faible encombrement
- Programmable via un pc ou calculatrice

Points forts :

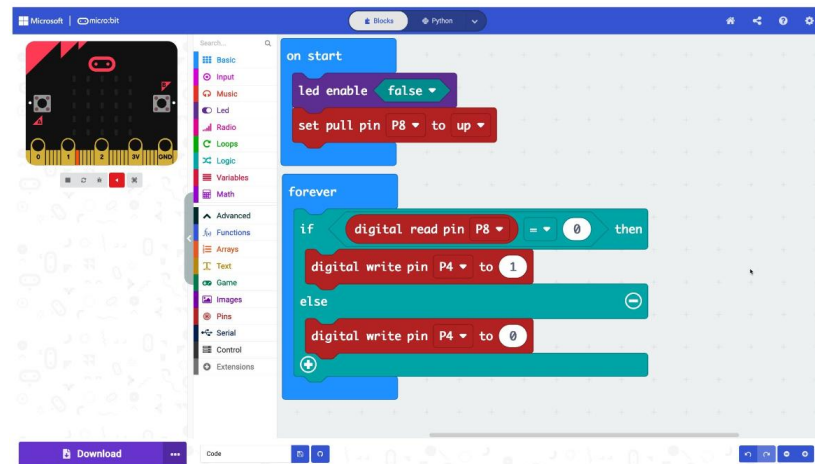
- Conçu pour environnement scolaire
- Compatible avec calculatrices TI

Inconvénients :

- Plus encombrant
- Moins autonome (souvent utilisé avec calculatrice)
- Coût plus élevé
- Moins portable
- Moins orienté microcontrôleur compact autonome

Conclusion : solution intéressante en classe, mais moins adaptée à un système embarqué portable autonome

Choix technologique Microbit



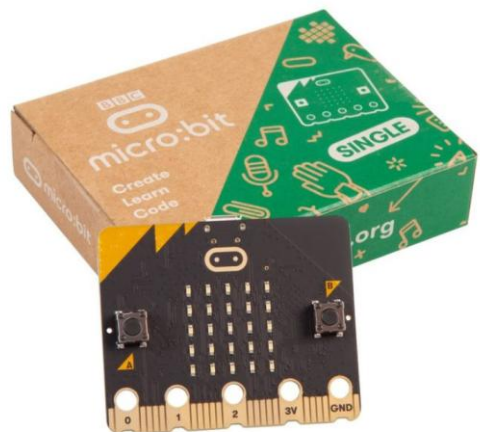
Technologies :

- Langage par bloc
- Connection sans fil
- Accéléromètre
- Faible consommation
- Faible encombrement
- Programmable via un pc ou calculatrice

Avantages Microbit

- Faible cout
- Compatible **MakeCode** (programmation par blocs).
- Accéléromètre intégré
- Connection sans fil par BlueTooth
- Idéal pour un développement rapide et pédagogique.
- Programmable depuis un **PC**
- C'est la seule solution qui répond naturellement au critère sans configuration complexe.

Notre solution retenue : Micro:bit



Le **micro:bit** est le meilleur compromis car :

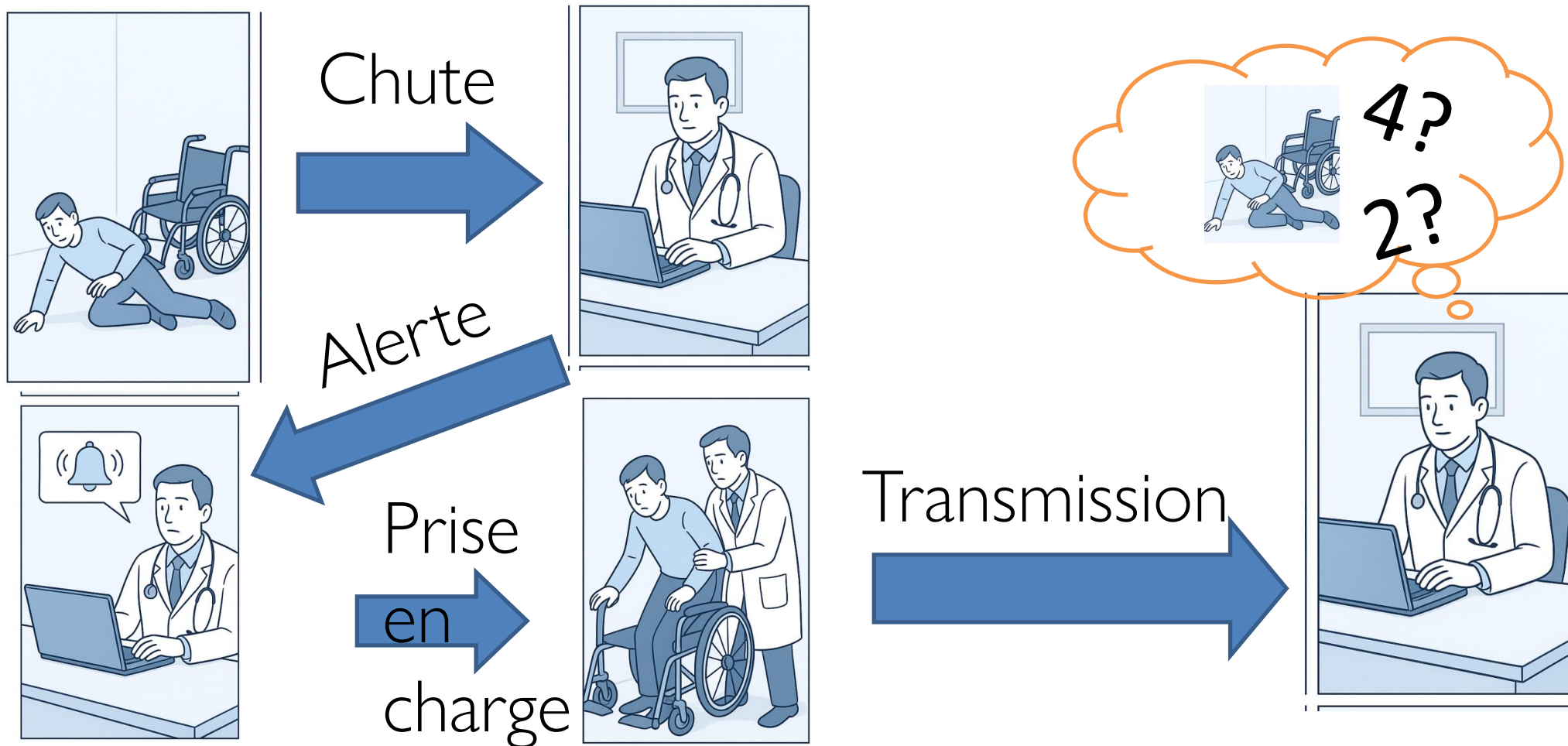
- Accéléromètre intégré aucun capteur externe à rajouter
- Programmation en Python et par blocs
- Faible consommation et faible encombrement
- Communication sans fil
- Autonomie sur piles
- Coût réduit
- Simplicité de mise en œuvre car compact
- Adapté à un projet portable



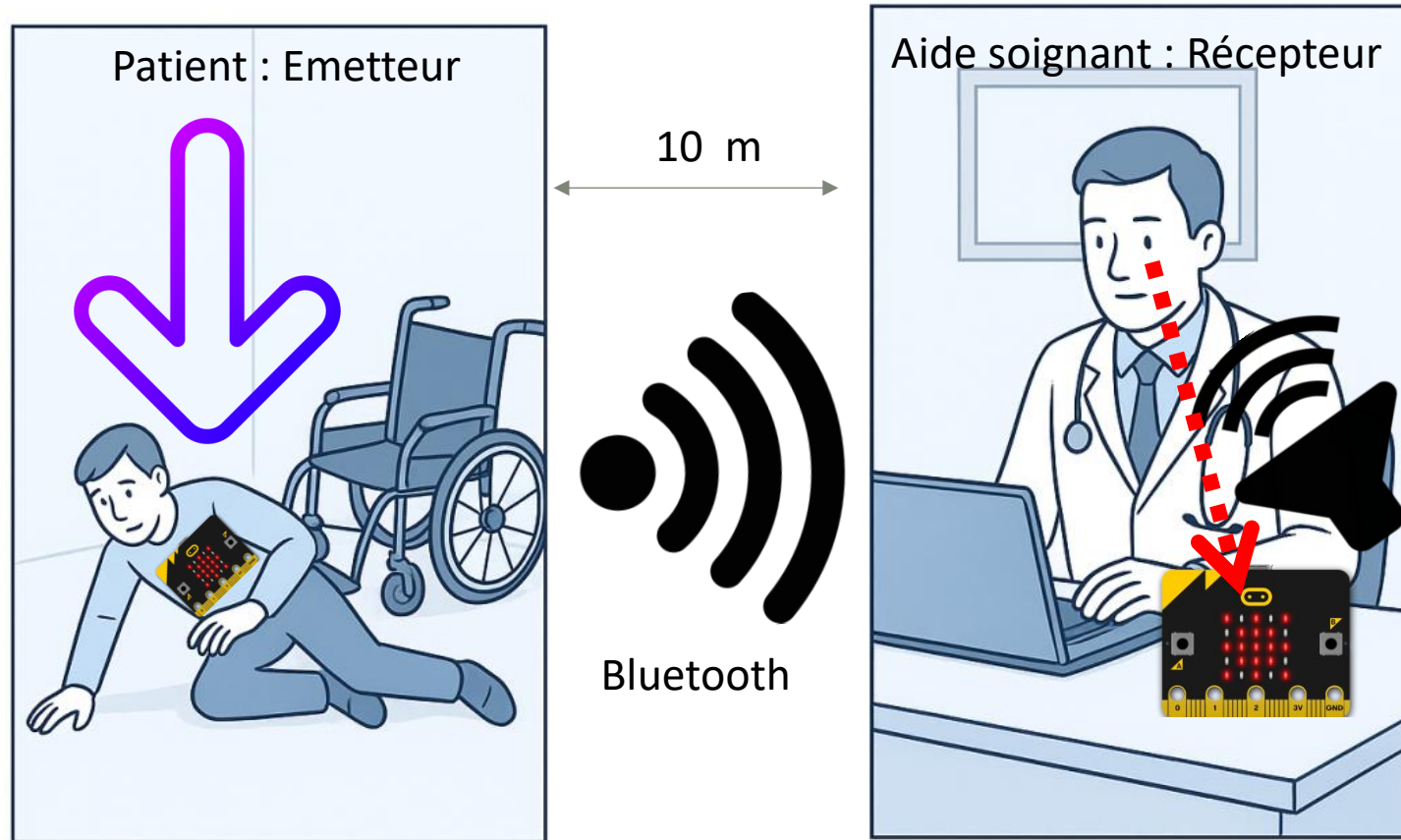
Les apports pour la formation ASSP

Baccalauréat professionnel Accompagnement, Soins et Services à la
Personne

Scénario de la version 1.0



Le principe initial : transmission par Bluetooth



- Le capteur du patient détecte une chute brusque
- L'information est transmise au récepteur a proximité de l'aide soignant
- L'incident est enregistré automatiquement et sauvegardé dans le capteur du patient
- L'aide-soignant consulte l'historique à la fin de la journée pour la transmission conforme au RGPD

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Synthèse de la réunion – Clinique des Oliviers

Date : 8 janvier 2026 Lieu : Clinique des Oliviers à Saint-Paul

Participants :

4 élèves de première ASSP

Membres de l'équipe de la clinique :

- Directrice adjointe,
- un infirmier,
- deux aides-soignantes.



1. Objectif de la réunion

Cette réunion avait pour but de présenter le projet **Sentinelle Care** aux professionnels de santé de la Clinique des Oliviers.

Permettre d'échanger avec le personnel pour mieux comprendre ce qui se passe sur le terrain, notamment :

- pourquoi et à quelle fréquence les chutes arrivent ?
- quels sont les patients les plus concernés ?
- Quels sont les limites des systèmes de prévention et d'alerte utilisés aujourd'hui ?
- Les questions d'éthique, de respect de la vie privée et de respect des patients ont été évoquées.

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Questions à poser au directeur / à la direction de l'EHPAD

A) Organisation & sécurité

- Quels sont aujourd'hui les principaux risques liés aux chutes dans l'établissement ?
- À quels moments les chutes surviennent-elles le plus souvent (nuit, toilette, déplacements...) ?
- Comment les chutes sont-elles actuellement détectées et signalées ?
- Existe-t-il un protocole spécifique en cas de chute non observée ?

B) Moyens humains et matériels

- Le personnel est-il suffisant pour assurer une surveillance continue ?
- Utilisez-vous déjà des dispositifs technologiques (téléalarme, capteurs, bracelets...) ?
- Quels sont les freins à l'utilisation de nouvelles technologies (coût, formation, acceptation...) ?

C) Intérêt pour le projet

- Un système portable de détection des chutes serait-il utile selon vous ?
- Quels critères seraient indispensables pour qu'un tel dispositif soit adopté ?

Fiabilité

Simplicité

Coût

Respect de la vie privée

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Questions à poser aux soignants et personnels

A) Expérience quotidienne

- Êtes-vous souvent confronté(e) à des chutes non observées ?
- Comment êtes-vous informé(e) lorsqu'un résident chute ?
- Avez-vous déjà découvert un résident au sol après un certain délai ?

B) Difficultés rencontrées

- Quelles sont les principales difficultés liées à la surveillance des résidents désorientés ?
- Pensez-vous que certaines chutes auraient pu être détectées plus tôt ?
- Le manque de temps ou de personnel impacte-t-il la prévention des chutes ?

C) Acceptabilité

- Selon vous, les résidents accepteraient-ils de porter ce type de dispositif ?
- Quelles améliorations proposeriez-vous pour qu'il soit non contraignant ?

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Constat sur les chutes en milieu clinique

Les professionnels de santé expliquent que les chutes sont très fréquentes dans l'établissement, même lorsqu'un aide-soignant est présent.

Elles arrivent surtout :

- le soir et la nuit, quand il y a moins de personnel,
- quand la visibilité est faible,
- lorsque les patients sont seuls, par exemple dans leur chambre ou sous la douche.

Il a aussi été précisé que certains patients peuvent rester au sol pendant une à deux heures après une chute avant d'être aidés. Cela augmente les risques de problèmes physiques et psychologiques.

Profils de patients les plus concernés

Les patients les plus exposés aux chutes sont généralement âgés de 65 ans et plus et ont une perte d'autonomie.

Les profils les plus concernés sont :

- les patients paralysés ou ayant des difficultés à se déplacer,
- les patients prenant des médicaments psychotropes,
- les patients ayant des troubles cognitifs, comme la démence.

Un point important est que ces patients ne sont pas toujours capables de rester conscients après une chute ni d'utiliser le bouton d'appel d'urgence, ce qui rend les systèmes actuels moins efficaces.

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Apport du projet Sentinelle Care : éthique et confidentialité

Le projet Sentinelle Care propose une solution moderne pour répondre aux problèmes liés aux chutes.

Il s'agit d'un dispositif :

- qui fonctionne avec le Bluetooth,
- qui est autonome,
- qui ne demande aucune action du patient,
- qui déclenche automatiquement une alerte en cas de chute.

Lors de la réunion, les questions d'éthique et de confidentialité ont été très importantes.

Le dispositif respecte ces principes car :

- les patients ne sont pas identifiables,
- aucune donnée personnelle n'est enregistrée,
- aucune information n'est stockée ou reliée à l'identité du patient.

Ainsi, le projet Sentinelle Care permet de protéger l'identité et la vie privée des patients.

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Points importants à la fin de la réunion

Deux points principaux ont été abordés lors de la réunion.

a) Suivi du nombre de chutes liées aux médicaments

Il a été expliqué que le dispositif pourrait permettre de compter automatiquement le nombre de chutes, notamment chez les patients qui prennent des médicaments psychotropes.

Ces informations, sans identifier les patients, pourraient être utiles pour mieux comprendre les effets de certains traitements et vérifier s'ils augmentent le risque de chute.

b) Coût du matériel

Le prix du dispositif a été jugé très intéressant par rapport aux autres solutions existantes.

Le coût est estimé à environ 30 euros par dispositif, soit moins de 60 euros pour un équipement complet, ce qui rend le projet accessible et intéressant financièrement pour les établissements de santé.

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Réception du projet et perspectives

Le projet Sentinelle Care a été très bien accueilli par l'équipe soignante. Les professionnels pensent que ce dispositif répond à un problème rencontré tous les jours, surtout quand un aide-soignant doit s'occuper d'environ 20 patients.

Les idées pour la suite du projet sont :

- améliorer le dispositif avec une nouvelle version,
- équiper plusieurs patients en même temps,
- utiliser le dispositif pour tous les patients, tout en respectant l'anonymat et la confidentialité.

Conclusion

Cette réunion a montré que le projet Sentinelle Care est utile, efficace et respecte les règles d'éthique.

Face au nombre important de chutes et aux limites des systèmes actuels, ce projet apporte une solution innovante, facile à utiliser, respectueuse de la vie privée des patients et à un coût accessible.

Les échanges avec les professionnels de santé ont permis de confirmer les besoins du terrain et d'orienter le projet vers une solution plus sûre, aussi bien pour les patients que pour le personnel soignant.

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



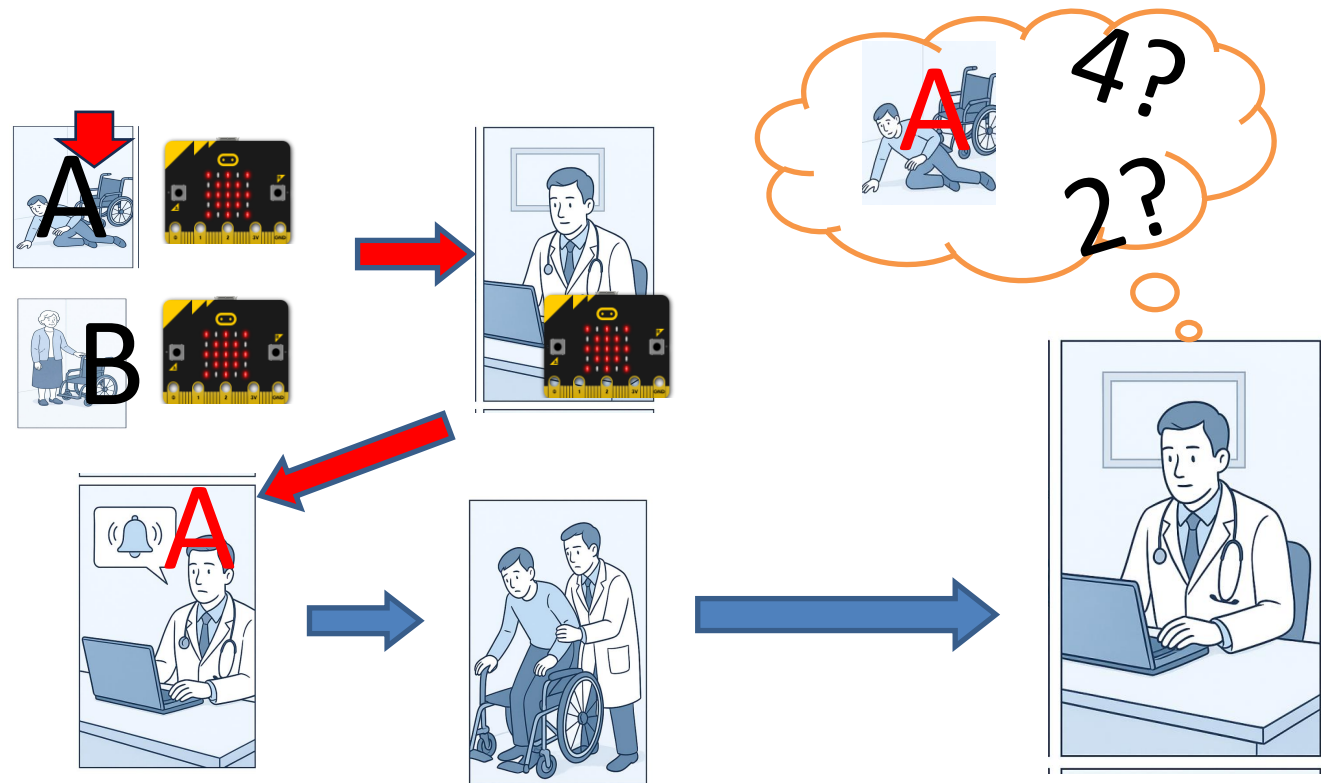
Modifications apportées suites à l'Audit :

Deux patients cibles sous surveillance : A et B

Si le patient A chute, alors une alerte est transmise à l'aide soignant, et le patient qui a chuté est identifié

L'aide soignant va secourir le patient A

Ensuite le nombre de chute sur le patient sera relevé en fin de journée pour la transmission Selon le cycle de relevé



AMELIORATIONS DE SENTINELLE CARE



Suggestions pour améliorer le projet en tenant compte de l'audit

Une amélioration importante serait de faire évoluer le dispositif Sentinelle Care pour qu'il puisse surveiller plusieurs patients en même temps, et non un seul.

Dans ce système :

- chaque patient cible porterait son propre émetteur ;
- en cas de chute, l'aide-soignant recevrait une alerte avec un numéro attribué au patient ;
- ce numéro servirait uniquement à repérer le patient dans l'établissement et ne contiendrait aucune information personnelle.

Ce fonctionnement permettrait au personnel soignant de repérer rapidement le patient cible concerné, même lorsque plusieurs patients sont équipés en même temps.

Cette amélioration rendrait le dispositif plus fiable, permettrait une intervention plus rapide et améliorerait l'organisation du travail, tout en respectant l'éthique et la confidentialité des patients.

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers

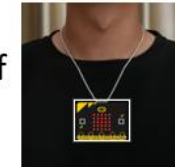
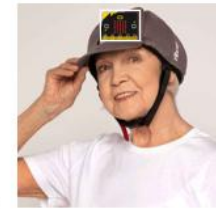
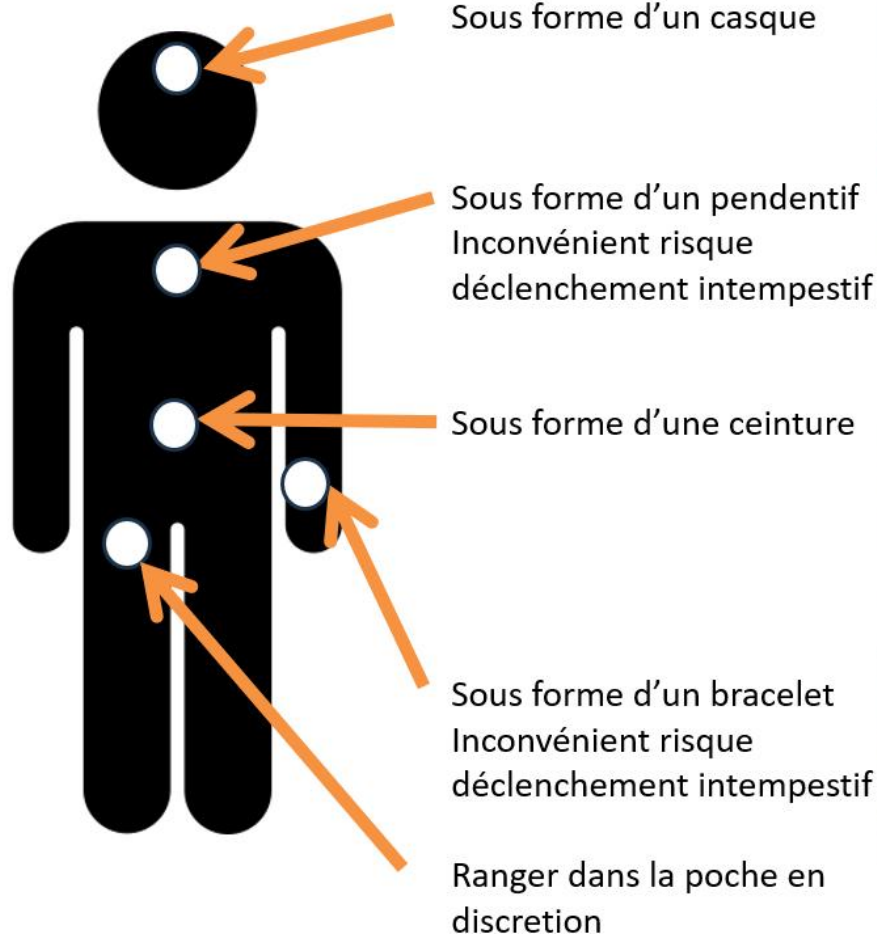


Clinique Les Oliviers



ERGONOMIE

5 solutions d'implantations



Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Synthèse – Ergonomie et choix de l'implantation du dispositif sur le patient

Les questions sur l'acceptation du dispositif n'ont pas été posées directement aux patients, afin de respecter leur vie privée. Les réponses ont donc été données par les aides-soignants, grâce à leur expérience et à leur connaissance des habitudes des patients.

Le port du dispositif sous forme de casque a été jugé peu adapté car beaucoup de patientes pourraient refuser de le porter pour des raisons esthétiques,

Pour les patients masculins, le port quotidien d'un casque serait trop contraignant.

Le dispositif sous forme de pendentif a aussi été écarté, car il n'est pas assez stable. N'étant pas attaché, il peut bouger souvent, provoquer de fausses alertes et induire le personnel soignant en erreur.

Enfin, le dispositif sous forme de montre, même s'il est attaché, présente également des limites. Les mouvements fréquents et involontaires des bras peuvent provoquer des détections de chute incorrectes.

Audit et retour présentation à la clinique des Oliviers



Synthèse – Ergonomie et choix de l'implantation du dispositif sur le patient

La solution la plus adaptée est donc de placer le dispositif au niveau de la ceinture, sur les hanches, car cette zone permet de mieux détecter les mouvements liés aux chutes.

Une autre possibilité est de mettre le dispositif dans les poches du patient, lorsque cela est possible.

Il a aussi été précisé que le dispositif peut être porté pendant la douche, grâce à une ceinture étanche qui protège le matériel de l'eau.

Enfin, pour le personnel soignant (aides-soignants et infirmiers), il est plus pratique de porter le dispositif sous forme de pendentif ou de badge, fixé à la blouse. Cela permet de recevoir les alertes rapidement, car le dispositif est bien visible et proche de l'oreille.

CARACTERE INNOVANT DE SENTINELLE CARE



Caractère innovant du projet pour une section ASSP

Ce projet est innovant car :

il associe la technologie et le soin à la personne, ce qui correspond aux évolutions actuelles du secteur médico-social ;

il permet aux élèves de découvrir des pratiques professionnelles modernes en EHPAD, comme la domotique, les capteurs de santé et la prévention des risques ;

il offre des situations concrètes pour travailler des notions importantes : les chutes, la prévention des risques, l'autonomie de la personne, l'organisation en EHPAD et le travail en équipe ;

il permet d'introduire des outils technologiques de manière ludique et professionnelle dans la formation ;

il aide les élèves à se familiariser avec l'algorithmique, de plus en plus présente dans la vie quotidienne et dans le monde professionnel.

POINTS DE VIGILANCES DE SENTINELLE CARE



Dépendance à la technologie

- Le dispositif dépend du capteur : s'il tombe en panne ou s'il n'a plus de batterie, il ne fonctionne plus.
- Il est donc nécessaire de vérifier régulièrement son bon fonctionnement.

Respect de la vie privée

- Le projet doit respecter la confidentialité et la protection des données des patients (RGPD).
- Il faut bien encadrer la façon dont les informations sont transmises et conservées.

Charge de travail pour les soignants

- Il existe un risque de trop nombreuses notifications.
- Les fausses alertes peuvent perturber le travail du personnel soignant.

Coût du matériel

- L'achat des capteurs et la mise en place du système peuvent représenter un coût important pour les établissements.

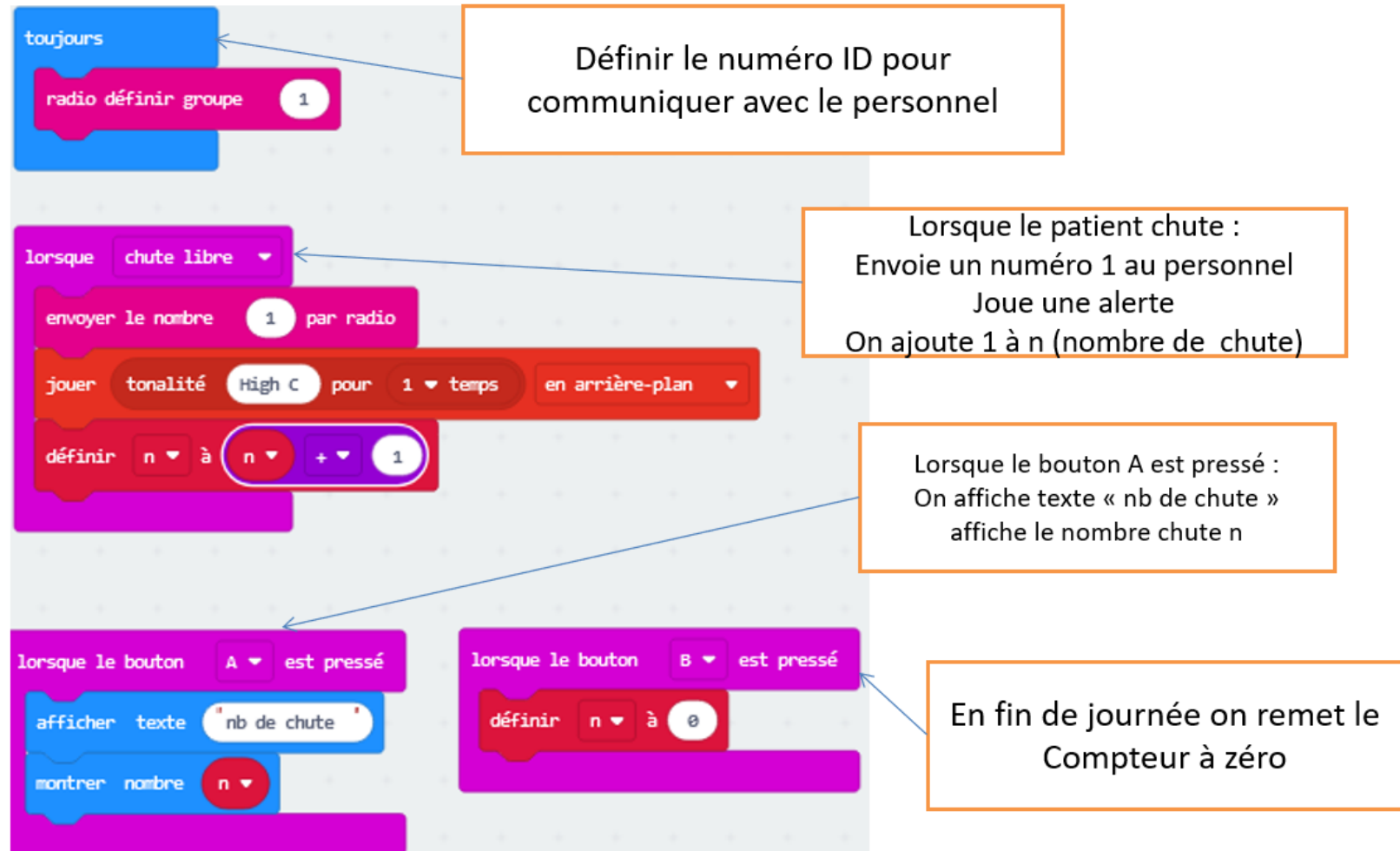
Respect de l'éthique

- Le dispositif ne doit pas remplacer le rôle des soignants.
- Il doit rester un outil d'aide, qui renforce la relation humaine dans le soin.

ALGORITHME SOUS MAKECODE PATIENT A



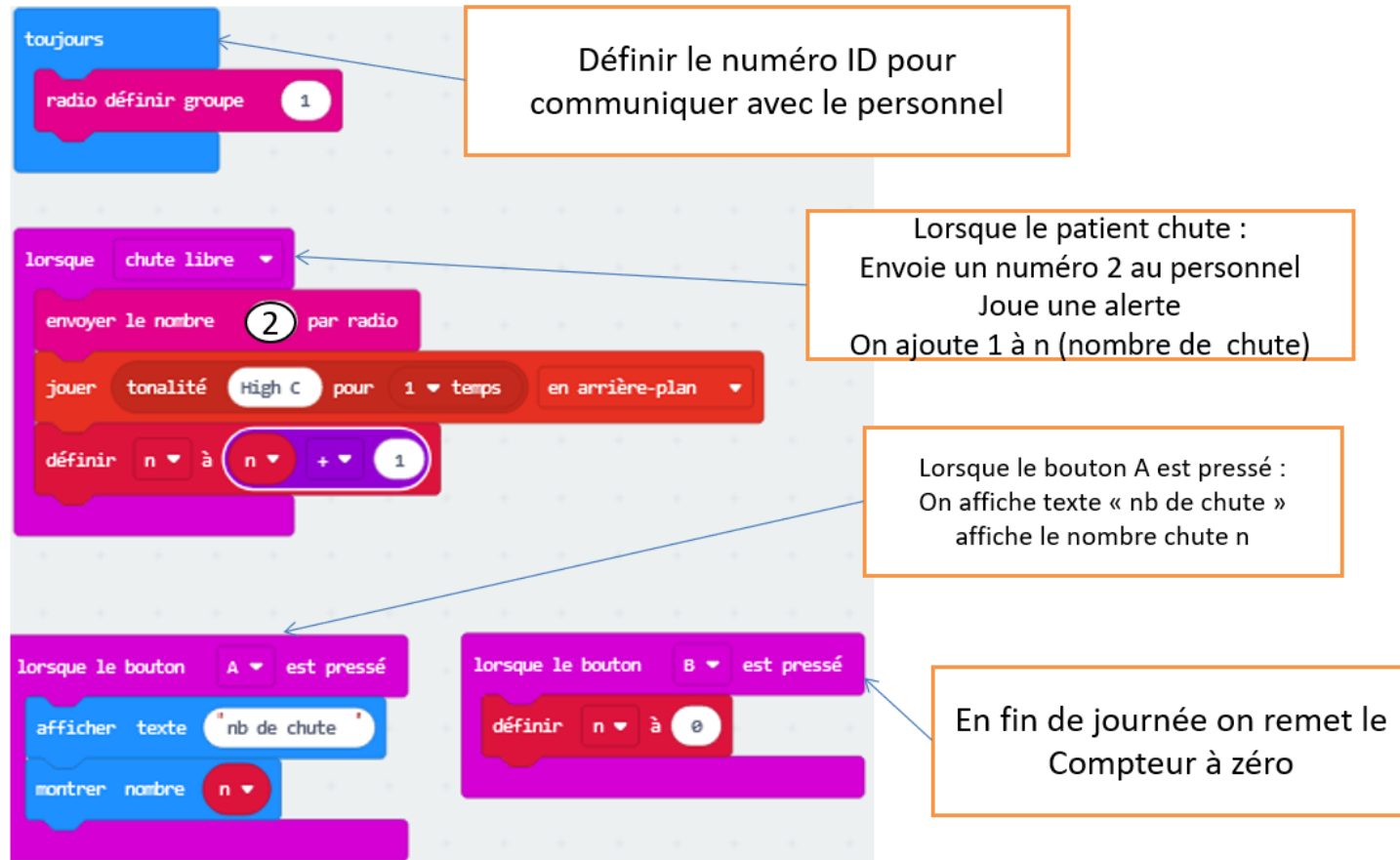
PATIENT A



ALGORITHME SOUS MAKECODE PATIENT B



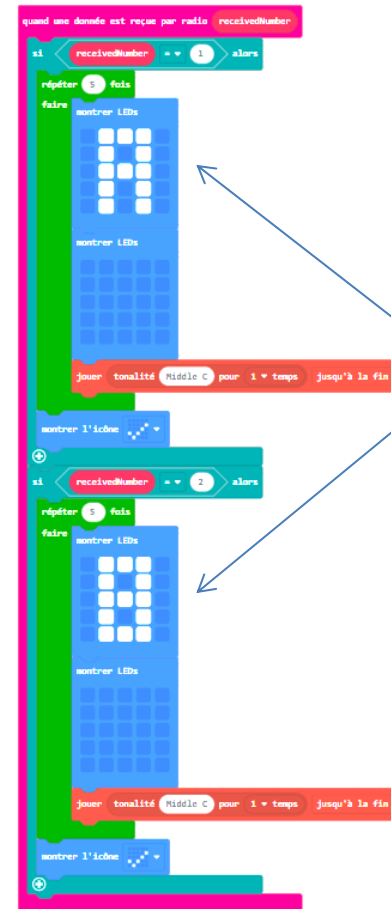
PATIENT B



ALGORITHME SOUS MAKECODE



Numéro ID
pour
communiquer
avec le
patient



Lorsque le patient chute son
identifiant A ou B apparait
sur l'écran

AIDE SOIGNANT



Conclusion et perspectives

Dispositif SENTINELLE CARE

POINTS A AMELIORER



ACTUELLEMENT

AUTONOMIE DU DISPOSITIF

ENREGISTREMENT NON DATES DES EVENEMENTS

ENREGISTREMENT MANUEL LORS DE LA TRANSMISSION

LA DISTANCE DE DETECTION : 10 m

LES OBSTACLES LIMITANTS : L EPAISSEUR DES MURS

PERSPECTIVES

BATTERIE RECHARGEABLE

CRÉER UNE LISTE DATE D EVENEMENT

ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE DES DONNEES

AU DE LA DE 10 m

S'AFFRANCHIR DE L'EPAISSEUR DES MURS

POINTS A AMELIORER



Conclusion

Le projet Sentinelle Care a été créé pour répondre au problème des chutes des patients dans les établissements de santé.

Pour améliorer notre idée, nous avons réalisé un audit à la Clinique des Oliviers afin de présenter notre projet à des professionnels du terrain.

Leurs conseils et leur expérience nous ont permis d'identifier les besoins réels et d'améliorer notre dispositif.

Notre prochain objectif est de présenter la nouvelle version du produit à l'établissement de soin afin de valider le produit selon les attentes des soignants et au cahier des charges.

Ce travail montre que l'échange avec les professionnels est essentiel pour créer une solution utile et adaptée au terrain.

Merci

Pour la collaboration de l'équipe de la clinique des
Oliviers

