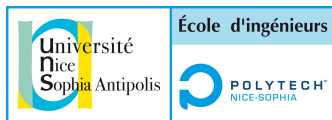


Projet SI4 Janvier 2019



Projet 4A - V0.1
Janvier 2019

#PolyMuseum

Contexte Général : Vision du produit

Le musée du Sport (<http://www.museedusport.fr/>) à Nice a été ouvert en juin 2014. Il a pour mission de conserver un patrimoine important (45 000 objets et 400 000 documents lors de son transfert à Nice), mais aussi de la conception et la mise en oeuvre des actions d'éducation et de diffusion du fait sportif. Son organisation interne s'articule autour de plusieurs espaces consacrés au sport :

- un espace *Défi sur soi* consacré à des sports individuels,
- un espace *Défi d'homme à homme* consacré aux sports qui se pratiquent à 2,
- un espace *Défi collectif* avec une grande partie consacrée au football,
- un espace *Défi au-delà des limites* consacré à des excursions ou exploits qui ont marqué le monde du sport,
- un espace réservé aux expositions temporaires.

Le musée souhaite être un exemple en termes de solution HighTech. Il souhaite également attirer plus de groupes à des fins pédagogiques (scolaires, entreprise, *team building*), des experts (à travers des activités adaptées pour eux), des familles et des sportifs en leur faisant vivre des expériences inoubliables (présence d'un escape game, mais aussi utilisation de nouvelles technologies).

PolyMuseum est une application à destination des musées ou organisations similaires, avec comme premier client le Musée du Sport. Ils vous demandent de proposer des solutions répondant à leurs attentes : faciliter les visites par groupe dédié, les rendre ludiques et pouvoir mieux comprendre les points forts et faibles de leur musée en analysant ces visites. L'application permet ainsi de définir des séries de quiz ou d'épreuves physiques qui s'enchaînent ou sont plus ou moins liées entre elles. L'idée est ainsi de rendre des espaces beaucoup plus ludiques, puisque les différentes interactions sont présentées sous forme de jeu et peuvent nécessiter une réflexion en équipes.

On peut imaginer un grand nombre de variantes possibles de déploiement, avec une seule salle du musée contenant des objets connectés, l'utilisation de réalité virtuelle ou augmentée, ou avec le musée tout entier et des points géolocalisés sur lesquels des épreuves apparaîtraient sur les smartphones des visiteurs. Les épreuves PolyMuseum pourraient être jouées seul ou en équipe : au plus simple, un joueur pourrait entrer seul dans une salle, mais il serait aussi possible que dans une zone, plusieurs joueurs aient à effectuer des actions précises (marquer le plus de paniers de basket par exemple), plusieurs équipes étant en concurrence en même temps.

Organisation de visite pour groupes / marauder-like / plugin pour expo temporaire

Consignes de déroulement du projet

Chaque équipe doit traiter *deux axes* dans le cadre de ce projet, dans le respect de son groupe d'affectation. Les axes choisis doivent être cohérents entre eux, et permettre la mise en œuvre d'un prototype concret durant la période de projet (3 semaines à temps plein). Il est de la responsabilité des équipes d'identifier comment leurs deux axes cohabitent au sein du prototype développé durant le projet.

Attention, toutes les équipes travaillent à la définition d'un produit minimal viable dans le cadre du projet.

Axes applicatifs

Spécialité "Architecture Logicielle"

- **[AL-1] Passage à l'échelle.** Imaginons que **PolyMuseum** soit un succès, utilisé intensivement par le Musée du Sport et d'autres structures en France, à l'étranger, etc. Comment garantir que le système ne s'écroule pas ? Quels sont les besoins en terme d'architecture pour garantir un déploiement en fonction du contexte visé (une seule salle d'un musée, un lieu d'interactions massif comme les JO). Comment permettre l'extensibilité de la plateforme en cas d'afflux massif de charge ?
- **[AL-2] Extensibilité & Interopérabilité.** **PolyMuseum** est une plateforme ayant vocation à évoluer dans le temps, et à se connecter à des systèmes externes pour par exemple accueillir des expositions temporaires avec une capture vidéo temps-réel ou du motion-capture pendant un sport donné. Quels sont les points d'extensibilité de la plateforme ? Comment garantir ses possibilités d'évolution ?
- **[AL-3] Usine Logicielle & Armée de clones.** On considère l'application **PolyMuseum** comme un ensemble de plugin à disposition des développeurs pour créer des animations dans les musées ou lors d'événements sportifs. En tant qu'éditeur de logiciel, on souhaite commercialiser **PolyMuseum** "à la carte", en permettant à des institutions ou à des entreprises d'acheter des sous-ensembles de plugins en fonction de leurs besoins. Comment permettre de créer à la demande (et par un commercial) le **PolyMuseum** du sport de Londres, différents de celui dédié aux prochains JOs d'été de Tokyo en 2020 ?
- **[AL-4] Langage dédié.** Dans la version actuelle, les interactions ou animations sont codés par des développeurs. Comment permettre à des animateurs non informaticiens de développer leurs propres jeux ? Cet axe met l'accent sur la définition d'un langage dédié qui permettra de réaliser une telle tâche.

Spécialité "CryptogrAphie, Sécurité et vie Privée dans les Applications et Réseaux"

- **[CASPAR-1] Sécurité des échanges avec le système et les utilisateurs.** Les données de l'utilisateur (noms, coordonnées, performances) transmises à la plateforme peuvent être interceptées par des tiers qui peuvent les récupérer mais également les modifier. Si les utilisateurs peuvent s'échanger des données, on doit aussi envisager que leur identité peut

être usurpée par un *pirate*. Cet axe traitera de la sécurité des échanges entre le système et le smartphone de l'utilisateur ou entre les smartphones des utilisateurs. Le système proposé devra garantir certaines propriétés de sécurité telles que la confidentialité, l'intégrité, l'authenticité, etc. tout en passant à l'échelle, notamment si les objectifs du parcours AL sont aussi sélectionnés, conduisant éventuellement à l'implémentation de différentes fonctions de communication sous forme de plugins séparés.

- **[CASPAR-2] Respect de la vie privée.** La plateforme du musée peut enregistrer des données utilisateurs pour proposer des défis par rapport aux différents espaces du musée, par exemple les performances de sportifs connus, ou les performances d'autres visiteurs. D'autres données utilisateurs sont aussi produites comme les réponses à des énigmes contextuelles, impliquant la géolocalisation, ou les informations personnelles des utilisateurs enregistrées lors de leur inscription (par exemple les données nécessaires à la création d'un compte utilisateur pour pouvoir participer à une épreuve, choisir les énigmes et afficher des objectifs en fonction de la localisation). L'objectif de cet axe sera de proposer un système qui garantit la vie privée en tenant compte de l'utilisabilité et de la confiance inspirée par les mécanismes proposés aussi bien que du point de vue légal. Ce système pourra reposer sur des mécanismes de protection ou bien fournir une interface homme machine permettant à l'utilisateur de visualiser et comprendre à tout moment si les informations qu'il saisit ou les actions qu'il effectue sont susceptibles d'être connues d'autres participants ou de l'équipe du musée ou si elles resteront strictement privées (notes personnelles par exemple). Les risques statistiques de fuites de données et d'inférence de données pourront s'appuyer sur les techniques d'analyse de données développées dans les parcours SD et/ou de représentation des informations et de raisonnement étudiées dans le parcours WEB.

- **[CASPAR-3] Sécurité des échanges avec des objets connectés.** La visite du musée et les activités proposées peuvent s'appuyer sur des interactions avec des objets connectés présents dans l'environnement, comme notamment tracé dans les sujets du parcours IAM. Les utilisateurs auront ainsi à interagir avec ces objets qui peuvent être malveillants, outrepasser leurs droits ou dont l'identité peut être usurpée par des concurrents ou équipes concurrentes. L'objectif de cet axe sera de garantir la sécurité des échanges entre le smartphone de l'utilisateur et les objets connectés mais aussi l'accès des objets connectés au smartphone. On pourra aussi s'assurer que les intergiciels ou protocoles spécifiquement mis en oeuvre pour communiquer avec les objets connectés ne provoquent pas de fuite d'information indirecte.

- **[CASPAR-4] Garantie de preuve.** Les activités et la visite doivent permettre à des équipes de s'affronter pour gagner éventuellement des prix ou des certificats concernant leur capacité physique. Dans ce cadre, il doit permettre de lutter contre des fraudes en conservant une trace des interactions des participants, ainsi que de chronométrer les épreuves. Le temps de résolution, les échanges informatiques entre participants, le raisonnement amenant à la résolution d'une énigme, des éléments contextuels comme la proximité d'un autre visiteur ou d'une autre équipe seront conservés dans des logs inaltérables et infalsifiables enregistrés sur les appareils mobile et/ou dans un système centralisé. Ce système pourra aussi éventuellement conserver une trace des appareils connectés croisés dans l'environnement avec un choix le plus pertinent et adéquat possible du modèle de données ou des échantillons statistiques conservés. Les logs devront par exemple garantir l'intégrité de toutes les traces d'Interactions avec les partenaires de l'équipe, utilisateurs croisés, messages échangés, etc. notamment à des fins de réclamation. D'autre part, la vraisemblance des performances réalisées devra aussi être évaluée par le système afin d'éviter que des visiteurs ne trichent (exemple : marquer un panier par en-dessous), par exemple en s'appuyant sur des dispositifs pointés dans l'axe IAM et/ou des analyses statistiques de l'axe SD.

Spécialité “Intelligence Ambiante”

- **[IAM-1] Conception et création d'objets connectés.** La création de nouveaux objets connectés permettra d'augmenter l'expérience des participants à **PolyMuseum**. Le but est de faire preuve d'originalité et de réalisme technologique dans la conception de nouveaux dispositifs qui pourront être utilisés pour rendre la visite plus ludique et interactive. L'objet devra bien entendu avoir des capacités de communication pour s'interfacer avec d'autres objets, permettant ainsi la combinaison de plusieurs d'entre eux dans un écosystème d'objets connectés. L'objet devra donc fournir des services logiciels qui pourront être utilisés différemment en fonction du contexte de déploiement.
- **[IAM-2] Découverte de l'environnement numérique dynamique.** Pour que **PolyMuseum** soit un succès, il faudra varier les activités dans le musée et les objets connectés qui permettent d'interagir en son sein. Or modéliser un monde très dynamique n'est pas envisageable (pour des raisons de performance). Il est alors préférable de découvrir les différents éléments numériques qui sont présents dans le musée. Les différents objets connectés et les services numériques utilisés devront alors supporter des protocoles de recherche et découverte dynamique de l'environnement dans lequel le(s) participant(s) est(sont) immergé(s).
- **[IAM-3] Environnement logiciel pour l'Informatique mobile.** Le smartphone (ou la tablette) utilisé par les visiteurs devra bien sûr permettre de collecter des informations sur les déplacements. Plus globalement, les différents capteurs du téléphone (accéléromètres, gyroscope, boussole, capteur de luminosité, de température, ...) peuvent alors être mis à contribution pour récupérer des informations sur l'environnement ou sur l'activité du participant. Ces applications devront être natives pour tirer pleinement parti de tous les capteurs possibles de la plateforme. Il est alors important de fournir une application sur les différents types de smartphone sans devoir re-développer l'application pour chaque type d'OS, voir chaque modèle de smartphone.
- **[IAM-4] Interconnexion du monde physique et numérique.** Il sera nécessaire dans **PolyMuseum** d'identifier différents éléments : les objets, les lieux, les personnes présentes, ... Il est donc important d'avoir la possibilité d'associer chaque entité physique au monde numérique. Différents types d'étiquettes peuvent être utilisées : code-barres, code -barres 2D, RFiD, NFC, ... ou même le label des interfaces réseau des dispositifs utilisés (adresse MAC d'une interface Bluetooth ou Wi-Fi). Il sera alors nécessaire de gérer la lecture de ces modes d'identification hétérogènes, chaque objet pouvant aussi utiliser plusieurs technologies. Hormis les exemples triviaux d'utilisation, il pourra être intéressant d'avoir des fonctionnalités qui se débloquent lorsque l'on est proche d'un lieu ou que l'on a identifié un objet, mais aussi si un nombre suffisant de personnes est présent.

Spécialité “Interactions Homme Machine”

Obs. Pour tout axe, vous devrez illustrer votre solution par des scénarios d'usage contextualisés.

- **[IHM-1] Design universel.** **PolyMuseum** est un système interactif, c'est-à-dire, que sans l'interaction des utilisateurs le système ne fonctionne pas. Néanmoins, le public de **PolyMuseum** sera très varié, imaginez les besoins d'une visite faite par des enfants, des adultes, des personnes âgées, des personnes en situation de handicap (déficiences visuelle, fauteuil roulant, etc), des personnes ayant une culture sportive versus ainsi d'autres que ne

sont que des néophytes désireux de connaître les règles d'un nouveau jeu, etc... Comment accommoder des besoins d'une population d'utilisateurs variés ?

- **[IHM-2] Nouvelles techniques interactions.** Pour réaliser une tâche avec **PolyMuseum** les utilisateurs peuvent disposer de plusieurs techniques d'interaction telles que des interactions vocales, tactiles, reconnaissance de gestes, déplacement dans l'espace (ex. interaction en réalité virtuel), etc. Les possibilités sont multiples et nous vous proposons d'étudier des dispositifs ou interactions non traditionnels en profitant du matériel à disposition à l'école. Par exemple, vous pouvez disposer d'un table interactive pour proposer de jeu collaboratif permettant d'apprendre les règles d'un sport, utiliser des casques VR pour simuler la mise en scène d'un sport que se pratique à deux, utiliser des interactions tangibles (avec des objets physiques) pour illustrer des sports ayant stratégie de position (ex. rugby, foot, volley, etc.), de capteur de mouvement pour orienter la position de l'utilisateur vers le geste parfait dans un sport donnée, etc. Comment favoriser l'usage et l'interactivité du système avec de technique d'interaction innovantes ?

- **[IHM-3] Interaction sociales et distribuées.** Certaines visites se font en groupes sous la supervision d'un guide. **PolyMuseum** devra pouvoir servir d'intermédiaire entre le guide et les visiteurs. Imaginez que chaque personne a un dispositif mobile qui permet aux visiteurs à communiquer entre eux et/ou avec le guide pour réaliser de tâches telles que suivre les individus dispersés dans de salles différentes, échanger des informations, proposer/répondre à des énigmes sur le contenu de la visite sur la forme d'un jeu, etc. Pour cet axe, le groupe devra proposer un scénario d'usage et mettre en place une application avec au moins 2 dispositifs communiquant via le réseau pour avoir une cohérence au niveau des interactions.

- **[IHM-4] Visualisation interactive d'information.** Les activités sportives produisent un grand volume d'information. Par exemples, les nombres de buts par équipe dans un championnat de foot, le prix de jours selon les années et les pays, les nombres de médailles par pays lors de jeux Olympiques sur plusieurs années, les profils du public (ex. écoliers, adultes, sportifs, etc)... Comment représenter graphiquement un grand volume de données d'une façon simple et compréhensible par les utilisateurs du **PolyMuseum** ? Cet axe vise à proposer des IHMs interactives dédiés à la visualisation de grande quantité de donnée sur la forme de tableau de bord et/ou technique de visualisation d'information. Vous devez trouver de volumes d'information important et proposer un IHM utilisable pour visualiser les données.

Spécialité “Sciences des Données”

- **[SD-1] Système de recommandation.** Pour favoriser l'adhésion à l'application **PolyMuseum**, il est souhaitable de recommander aux utilisateurs les activités (quiz, épreuve, etc.) qui leurs conviendraient le mieux. Les algorithmes de recommandations actuels (par exemple ceux utilisés par Amazon, Netflix, etc.) pourraient répondre à ce besoin. Comment choisir l'activité à proposer à un utilisateur ? Quelles données faut-il analyser ? Quel algorithme de recommandation faut-il utiliser ? Comment peut-on valider la qualité des recommandations proposées ? Comment l'utilisateur peut-il évaluer une activité ?

- **[SD-2] Agent conversationnel ou « chatbot ».** La communication entre le système informatique **PolyMuseum** et les joueurs doit être la plus facile et la plus efficace possible. Serait-il possible de proposer un système du type Google Home ou Amazon Alexa pour développer une communication basée sur le langage naturel ? Quels types d'algorithmes et d'outils informatiques faut-il employer pour répondre à ce besoin ?

- **[SD-3] Stockage des données.** Il est évident que PolyMuseum devra gérer de grandes quantités de données, très hétérogènes (image, son, vidéo, textes, tweets, SMS, etc.), qui évolueront dans le temps. Quelles données devront-elles être sauvegardées ? Quelle serait la solution de stockage la mieux adaptée ? Comment garantir qu'une évolution dans la définition des données à stocker sera aisément prise en compte par le système de stockage ? Quelles seront les contraintes sur le stockage (sécurité, quantité de données, etc.) ? Quels outils seront les plus pertinents pour effectuer des requêtes sur les données stockées ?
- **[SD-4] Flux d'informations.** Dans la mesure où PolyMuseum sera utilisé par de nombreux utilisateurs et pourra exploiter de nombreux objets connectés, quelle architecture de traitement de données serait-il pertinent de déployer pour gérer les flux de données à destination du système et à destination des joueurs ? Quelles seront les contraintes en termes de latence et de quantité de données ? Quels seront les principaux traitements à effectuer sur les données entrantes ?

Spécialité “Web : Sciences, Technologies, Ressources et Applications du Web”

- **[WEB-1] Modèle de données.** Cet axe s'intéressera à la modélisation des données nécessaires à l'application web **PolyMuseum**, en définissant des *modèles* de données pour les différents types de données (description des objets et documents muséaux, description des sports auxquels ces objets et documents sont relatifs, description des quiz et épreuves physiques, description des visiteurs/joueurs, de leur profil, centres d'intérêts, de leurs interactions avec les objets et documents muséaux, avec les quiz et épreuves, avec les autres visiteurs) ou en identifiant des modèles existants qu'il s'agira de réutiliser, et en s'assurant de l'*interopérabilité* de ces modèles et des possibilités de traitement efficace. D'un point de vue technique, différents langages sont possibles pour cette modélisation: BDR, BD XML, BD JSON, BD RDF.
- **[WEB-2] Ingénierie des connaissances.** Cet axe s'intéressera à l'exploitation des données modélisées dans l'application **PolyMuseum** pour recommander à un visiteur, en fonction de son profil et de ses objectifs, des objets et documents sur certains sports, ainsi que des activités, mais aussi des ressources multimédia permettant d'aider à résoudre les quiz ou épreuves, et des visiteurs de profils similaires ou complémentaires pour devenir partenaires dans la résolution de quiz ou d'épreuves. Cet axe permettra la mise en place des fonctionnalités au cœur du moteur de jeu, qui permettent aux utilisateurs de l'application de choisir leurs activités, de former des équipes, de collaborer avec leurs coéquipiers pour la résolution des quiz et épreuves.
- **[WEB-3] Analyse des données.** Cet axe s'intéressera à l'analyse des données générés par l'utilisation de l'application **PolyMuseum**, i.e des traces des usagers du système (les visiteurs), dans le but de produire des indicateurs du nombre de quiz ou épreuves abordés, résolus, en fonction des thématiques, des profils de joueurs, de la composition des équipes de joueurs, de leur fonctionnement, etc., à destination des visiteurs et des gestionnaires du musée. Les indicateurs recueillis pourraient aider à la fois les visiteurs à s'auto-évaluer et prendre conscience de leurs connaissances et méconnaissances sur différents sports ; et les gestionnaires du musée à identifier les centres d'intérêts des visiteurs, à mesurer l'impact des activités dans la visite des différentes pièces/thématiques du musée, à orienter la politique de développement du patrimoine muséal ou le choix des expositions temporaires.
- **[WEB-4] Web de données.** Cet axe s'intéressera à l'exploitation du Web de données (ou plus généralement des données du Web) pour lier les données de l'application **PolyMuseum** à

des ressources externes, par exemple des pages Wikipedia, permettant (1) d'aider les visiteurs à la résolution de quiz ou au passage d'épreuves, et (2) d'aider les concepteurs de **PolyMuseum** dans la génération des quiz proposés aux visiteurs à partir de données relatives au sport et disponibles sur le Web, par exemple sur DBpedia, l'objectif étant de rendre cette génération de quiz semi-automatique.

Publié par [Google Drive](#) – [Signaler un cas d'utilisation abusive](#) – Mise à jour automatique effectuée toutes les 5 minutes
