

FIZZIQ JUNIOR

Etude préparatoire au développement de l'application
pour Trapeze.digital
par Sophie de Quatrebarbes - S24B

Contexte de l'étude

FizziQ est une application développée par Trapeze.digital qui transforme toute tablette ou smartphone en un laboratoire portable pour l'expérimentation scientifique. L'application dispose de plusieurs fonctionnalités qui facilitent la démarche d'investigation scientifique de l'élève de secondaire mais ne convient pas dans le cadre du primaire car beaucoup de ses fonctionnalités sont trop avancées pour ce niveau.

Pourtant l'utilisation des outils digitaux au primaire offre des opportunités très intéressantes pour l'enseignement des sciences en utilisant la méthode d'investigation. Trapeze.digital a donc décidé, en partenariat avec la Main à la pâte, de développer une nouvelle version **FIZZIQ JUNIOR**, adaptée au cycle 3. Le projet est soutenu par le programme Edu-Up de l'Education Nationale qui offre une participation financière et promotionnelle.

→ Afin de définir un cahier des charges des fonctionnalités attendues par la communauté éducative pour l'application **FizziQ Junior**, nous avons mené une étude s'appuyant sur une démarche documentaire, l'interview d'une dizaine de personnes ainsi qu'un test en Focus group.

I. Etats des lieux

Equipement et acquisition de ressources

La première question que nous abordons est celle de la plateforme digitale. Alors qu'au second degré disposent d'un smartphone sur lequel est installé l'application FizziQ, les élèves du cycle 3 ne disposent en général pas d'un smartphone personnel avant la 4ème ou la 3ème même si l'enseignant et quelques élèves peuvent déjà être équipé dès le CM2. FizziQ Junior s'appuiera donc prioritairement s'appuyer sur le matériel présent dans les écoles.

L'équipement des écoles et collèges relève des collectivités territoriales (municipalité pour les écoles, département pour les collèges). Malgré les plans d'équipement successifs, l'équipement des établissements scolaires en tablettes est encore très hétérogène surtout en élémentaire ou plus de la moitié des écoles ne disposent pas de tablette. Dans les établissements équipés, les tablettes sont un objet partagé qui circule entre les classes et entre les élèves. La connexion internet est également aléatoire même si le plus souvent couplée à la présence de tablette. Cependant la dynamique est là et tend à s'amplifier avec la crise sanitaire l'extension du plan Territoires Numériques Éducatifs. Les établissements sont par contre très bien dotés en TNI qui permet de projeter et de travailler en collectif sur des outils numériques.

Le parcours d'acquisition de ressources numériques par les enseignants est également variable. On peut identifier deux cas de figures : soit les tablettes sont ouvertes et les enseignants téléchargent directement sur les stores classiques, soit elles sont bridées et il convient alors de remplir une demande auprès de l'ERUN qui fait le lien avec les prestataires des collectivités territoriales pour leur mise à disposition.

→ L'application FizziQ Junior devra être développée pour tablette - mais également accessible sur smartphone - et ne pas nécessiter de connexion internet pour fonctionner, ni de mise à jour trop fréquente. Elle sera mise à disposition gratuitement sur les stores et un travail de diffusion / référencement spécifique en lien avec les académies sera à prévoir. Dans le cas d'ajout de capteur externe, leur prix devrait être limité - une centaine d'euros maximum pour un kit de type station météo, ou 5 à 6 capteurs de température par exemple.

Sciences et technologies en Cycle 3

Le cycle 3 cours du CM1 à la sixième. L'utilisation de FizziQ semble particulièrement pertinente pour couvrir une partie des enseignements de Sciences et Technologie. Ils sont assurés par l'enseignant unique en élémentaire - souvent issue d'une formation littéraire et souvent plus à l'aise avec les sciences naturelle qu'avec la physique - à raison de 2h par semaine environ, et par des enseignants disciplinaires en 6ème à raison de 4h par semaine le plus souvent découpé en 1,5h de SVT, 1,5h de Technologies et 1h de physique par quinzaine. Cette dernière partie correspond approximativement au domaine "Matière, mouvement, énergie, information".

En cycle 3, l'essentiel est de poser des notions et des méthodes en lien avec la démarche d'investigation et l'expérimentation. Les enseignants ont peu de temps pour préparer les séances et celles-ci sont courtes. Le programme de Mathématique est mobilisé pour faire du relevé de mesure, appréhender différentes unités et conversion ou représentation graphique des nombres. Mais les sciences et technologies ne mobilisent pas de calcul à ce stade.

Les enseignants sont attentifs à ce que les notions et mesures soient reliés avec des éléments sensibles pour les élèves, notamment en élémentaire. Ils peuvent pour cela s'appuyer sur les enseignements interdisciplinaires en Éducation Physiques et Sportives et en Arts Plastique et Musique notamment.

→ L'application FizziQ Junior devra permettre de réaliser des mesures de Durée, Mouvement, Son, Lumière, Orientation de manière simple mais avec une précision adéquat. Les enseignants ont peu de temps pour préparer les séances, celles-ci sont courtes et ils sont souvent en élémentaire peu à l'aise avec les sciences. Un accompagnement pédagogique sera donc nécessaire.

Usage des tablettes et applications similaires

Les tablettes sont utilisées pour faire de la recherche documentaire sur Internet ou des exercices d'entraînement ou de remédiation. En terme d'application on retrouve donc des outils (traitement de texte, prise de note, synthétiseur, photo) ou des exercices. Les applications éducatives autour des sciences sont souvent fondées sur des jeux mathématiques ou des expériences virtuelles.

Depuis plusieurs années la recherches en sciences de l'éducation a pointé l'intérêt des smartphones pour réaliser des mesures grâce aux différents capteurs présent dans ces outils, en s'appuyant sur des applications développé pour d'autres contexte (boussole, calcul d'angle, inclinaison, rythme cardiaque, etc)

A ce jour on peut identifier 6 applications développées à destination de l'éducation, s'appuyant sur les capteurs présents dans les téléphones et/ou quelques capteurs externes pour réaliser des mesures et les exportés sous formes de données brutes ou dans quelques cas de cahier d'expériences. Toutes les applications proposent des sites compagnons avec des fiches pédagogiques et/ ou des tutoriels vidéo adaptés au curriculum de leur pays.

Ces applications sont le plus souvent gratuites (hors capteurs externes) et plutôt orientées pour un usage collège, lycée (PhyPhox, Physical Toolbox, MiLab, FizziQ). Pour les plus jeunes, Arduino Sciences journal offre un intermédiaire intéressant (cahier d'expérience, nombre de capteur restreint) tandis que Savanto - orienté primaire - est un environnement fermé (mini-jeux) et payant basé uniquement sur des capteurs externes.

→ L'application FizziQ Junior offrira une proposition originale adaptée au cycle 3 en proposant une application intégrant un ensemble d'outils dans une interface homogène. La visualisation des outils devra être particulièrement simplifiée pour s'adapter aux plus jeunes et rendre les mesures le plus sensibles et intuitives possible. Le cahier d'expérience est un point différenciant qui semble particulièrement adaptés au cycle 3 en y intégrant pour l'élève comme pour les enseignants des éléments de guidage afin de faciliter la prise en main de l'application et la mise en oeuvre d'expérience pertinentes utilisant les outils proposés au sein de l'application en lien avec le programme tout en offrant un environnement ouvert propice à la démarche d'investigation.

II. Proposition et recommandation

Objectifs et usage de l'application

L'application FizziQ Junior a pour objectif de contribuer aux apprentissages des élèves en sciences et mathématiques en facilitant la mise en place d'activités expérimentales dès l'élémentaire. Elle permettra :

- **D'accompagner les élèves et l'enseignant dans la mise en œuvre d'expériences scientifiques** basé sur la démarche d'investigation en lien avec les programmes de cycle 3,
- **De réaliser des mesures et expérimentation de façon simple et intuitive** grâce aux différents outils proposés par l'application,
- **De produire un compte-rendu d'expérience partageable avec** le groupe/la classe/l'enseignant et imprimable pour en garder trace dans le cahier de science de l'élève.

Elle est structurée autour de 3 fonctionnalités qui, dans une interface pensée pour tablette, pourront fonctionner en parallèle, facilitant ainsi les aller-retour entre mesures et prises de note :

- **Un cahier d'expérience** qui permet de structurer et d'accompagner le travail d'expérimentation de l'élève qui y consigne ses questionnements, observations et mesures, puis de les partager,
- **Une boîte à outils** qui rassemble l'ensemble des outils de mesure et d'expérimentation basé sur les capteurs de la tablettes et éventuellement de capteurs externes. Ces outils seront identifiés par des icônes et dénomination facilement compréhensible par les élèves.
- **Un accompagnement des professeurs** sous la forme de fiches pédagogiques accompagnant les protocoles expérimentaux des élèves

→ L'application FizziQ Junior est pensée prioritairement pour un usage en classe sur tablette par petit groupe d'élèves. Elle favorise l'autonomie des élèves tout en laissant la main à l'enseignant sur la progression de la classe. Elle offre la possibilité à l'enseignant de projeter des éléments sur un TNI par exemple pour mettre en commun et discuter les hypothèses, ou réaliser en direct une mesure visible par tous. Enfin, il est également préconisé de penser à une version sur smartphone. Celle-ci pourrait facilement reprendre à minima la boîte à outils FizziQ Junior, voir l'intégralité de l'application, seul l'aller retour entre outil et prise de note serait moins aisé.

Le cahier d'expérience

L'application permet aux élèves de créer des cahiers d'expériences auxquels ils accéderont depuis la home de l'application et qu'ils identifient avec une image, un titre et leurs noms. Les cahiers seront enregistrés automatiquement et partageables via wifi ou Bluetooth avec une autre tablette ou pour être imprimé et coller dans le cahier de science.

Le cahier d'expérience est structuré par défaut selon les différentes étapes de la démarche d'investigation : Questionnement, hypothèse, Protocole, Mesure, Interprétation et Conclusion. Il peut ou non intégrer des éléments de guidage supplémentaire en y téléchargeant une expérience via un QR Code fourni par l'enseignant.

La cahier d'expérience offre différents outils pour **écrire** (clavier, dictaphone) et **mettre en forme** (gras, italique, souligné, surligné, couleur), **et faire des relevés de mesure et d'observation** (depuis la boîte à outil, en ajoutant un média - photo, son, vidéo-, en faisant un tableau ou un graphique) **en les légendant**.

→ L'application FizziQ Junior offre à l'enseignant des fonctionnalités et contenus complémentaires via le cahier d'expérience de l'enseignant accessible au sein de la même application grâce à un code. Il permet notamment

- **de charger des cahiers d'expériences complets** liés aux programmes scolaires avec les éléments de guidage pouvant être proposés à l'élève, les éléments de réponses et protocoles pas à pas pour l'enseignant, les points de vigilance, etc.
- **la possibilité d'éditer un cahier d'expérience pour l'élève** repartant ou non d'un cahier pré-rempli et en définissant la structuration du cahier et les contenus qui y figureront par défaut pour le partager avec ses élèves via un QR Code ou avec la communauté FizziQ sur le site compagnon.

La boîte à outils

Si l'application FizziQ Junior peut privilégier une entrée par le cahier d'expérience, elle devra laisser l'accès à la **boîte à outil** en tant que telle. Celle-ci rassemble l'ensemble des outils de mesure et d'expérimentation basé sur les capteurs de la tablettes et éventuellement de capteurs externes sans que la distinction entre outil de mesure et générateur soit nécessaire.

Ces outils seront identifiés par des icônes et dénomination facilement compréhensible par les élèves. On privilégiera ainsi luminosité à luxmètre, Type de mouvement à Accéléromètre ou Gyroscope, etc... Il pourra éventuellement être utile d'organiser des regroupements par catégorie afin de faciliter la navigation et l'identification des outils pertinents mais cela devra faire l'objet de test.

Lors de notre étude nous avons identifié plus d'une vingtaine d'outils pertinents pour le cycle 3 sans compter les possibilités supplémentaires offertes par les capteurs externes. La présentation de cette liste et des propositions d'affichages pour chacun d'entre eux lors du comité pédagogique devrait permettre de prioriser les développements et d'écarter les fausses bonnes idées.

Durée Calendrier Horloge Chronomètre Sablier / minuteur Métronome	Son Niveau de bruit (échelle) Accordeur / Fréquence (note) Diapason / Synthétiseur (note, morse ?) Bibliothèques de son (musique, ville, biodiversité)	Mouvement Type de mouvement (rectiligne/ circulaire, lent/rapide) Podomètre Décomposition du mouvement Bibliothèque (vidéo, chronophotographie)
Lumière Luminosité (Quantité de lumière) Luminance (trouver le bon terme) Lampe de poche / Stroboscope Vision nocturne / négatif ?	Couleur Nom / Composition de la couleur Synthétiseur de couleur Soustraction / addition des couleurs Bibliothèque : Palette de couleur ?	Santé (à définir) Rythme cardiaque (?) Calcul de calories Podomètre / distance, vitesse
Calcul / Grandeur et mesure Calculatrice Convertisseur (monnaie, unité...) Règle Mesure à l'échelle Loupe / Microscope	Orientation Boussole (en degré avec aiguille) GPS : Latitude / longitude/ altitude Niveau à bulle (inclinaison) Aimant ? Angle - compas de relèvement	CAPTEURS EXTERNES (Cycle 3) Station météo : hygromètre, anémomètre, thermomètre, Etats de la matière (cycle 3) : thermocouple, balance/masse

→ **Lors du développement de l'application FizziQ Junior**, une attention particulière devra être portée pour chacun d'eux, lors du design de l'application puis lors des tests avec les enfants. Des regroupements sont peut-être pertinents dans une même interface (accordeur/diapason). Des propositions ont été esquissées dans le cadre de l'étude en ce qui concerne les représentations (visuelles, chiffrées, sonores, aptiques) des mesures mais devront être challengées dans les mois qui viennent pour que la manipulation des outils soit la plus intuitive et sensible possible.

Echange de données

Un attention particulière devra être portée pour faciliter l'échange de données et ce à plusieurs niveaux :

- Au sein de la communauté éducative, pour produire et partager des protocoles expérimentaux et des retours d'expériences (site web ?)
- De l'enseignant vers les élèves pour la mise en partage du protocole choisi (QR code ?),
- Des élèves entre eux pour faciliter la collaboration et le travail de groupe,
- Des élèves vers les enseignants pour la correction ou l'impression des travaux sous une forme finale (PDF),

Les capacités de communication varient fortement d'une structure scolaire à une autre. Un travail sera mené pour trouver les solutions adéquates et simples qui permettront d'offrir les quatre types de partages mentionnés ci-dessus.

D'autre part l'application chaque élève doit pouvoir avoir son espace personnel sur la tablette sur lequel sont stockés ses protocoles, et qu'il pourra retrouver quand il utilisera à nouveau la tablette.

→ **L'application FIZZIQ JUNIOR** offrira des capacités de partage sur trois niveaux : élève-élèves, élève-professeur, professeur-communauté. Les moyens techniques mis en oeuvre seront multiples et devront être adaptés aux équipements des structures scolaires. L'accès pourra être individualisé.

Protocoles et cahier professeur

En cycle 3, l'essentiel est de poser des notions et des méthodes en lien avec la démarche d'investigation et l'expérimentation. Pour préparer ces séances, les enseignants doivent pouvoir s'appuyer sur des ressources disponibles en accès libre et directement téléchargeables dans l'application. Ces ressources doivent comporter une partie élèves, qui est le protocole qu'il ou elle doit réaliser, mais également une partie professeur pour l'accompagner dans la démarche d'investigation et suggérer des pistes ou des particularités dans l'utilisation de l'application. Ces ressources pourront avantageusement être intégrées au sein de l'application afin d'être mobilisable facilement par l'enseignant dans le contexte d'usage. L'application « professeur » ou « élèves » doivent être similaires avec quelques fonctionnalités supplémentaires pour la partie enseignant. Une bourse aux protocoles doit être organisée et accessible aux enseignants.

→ **L'application FIZZIQ JUNIOR** permettra à l'enseignant d'accéder à des ressources supplémentaires à partir de l'application pour l'aider dans la réalisation des protocoles.

Distribution et référencement

L'application FizziQ Junior sera disponible pour Tablette et Smartphone sur les Store Google Play (Android) et Apple Store (Ipad, Iphone). On veillera à ce que les mises à jour ne soient pas trop fréquentes et ne nécessitent pas toujours les dernières versions des OS. Elle ne nécessite pas un fois l'installation effectuée de connexion internet pour fonctionner. Elle sera gratuite et ne nécessite pas de création de compte ou de partage de données personnelles.

Nous recommandons fortement la création d'un site compagnon rassemblant dans un espace unique l'ensemble des ressources pédagogiques proposées aux enseignants autour de l'application quelque soit leurs auteurs (ceux-ci pourront bien sûr être identifiés clairement). La création de cahiers d'expériences enseignants (fiches pédagogiques) est indispensable à son adoption pourra utilement être complétée de vidéo tutoriels des expériences et de témoignages de collègues.

Un travail de référencement et de communication sera mené afin de se faire connaître auprès du public enseignant. La communication nationale en partenariat avec le Ministère et sur les Salons est nécessaire mais non suffisante. Il conviendra de travailler à se faire connaître auprès de chaque académie auprès des DANE, des Inspecteurs, des ERUNs pour être référencées sur les différents espaces de ressources ainsi que dans les catalogues de formation. La communication passe également par les associations de terrains, une présence sur les réseaux sociaux et des partenariats avec les éditeurs et les médias.

III. Conclusion

→ **L'application FIZZIQ JUNIOR** aura toute sa place dans le paysage des ressources numériques éducatives. Elle accompagne la dynamique de déploiement des équipements numériques à l'école et propose un format original pour la mise en œuvre des Sciences et technologies en cycle 3. En offrant une interface et des outils adaptés au plus jeunes ainsi qu'un accompagnement dédiés à leurs enseignants, elle peut permettre de répondre à un besoin émergent. Pour réussir ce développement et s'assurer de son adoption, un travail de terrain sera nécessaire, tant sur la conception de l'application que sur son déploiement.

01 décembre 2021
Pour Trapeze.digital

Sophie de Quatrebarbes
S24B, L'interactive
sophiedequatrebarbes@gmail.com