



# RAPPORT AFB/AFT

---

**Intitulé du projet : ALPHAMNESE**

**Numéro de l'équipe : 102**

**Date de rédaction : 13/01/2023**

---

## Membres de l'équipe

Nom	Prénom
ARACIL	Marie
HALFON	Naomie
LEANDRE	Lison
GUILLEMOT	Kentin
BAYLE	Nicolas
LORIN	Gabin

## TABLE DES MATIERES

1	OBJET.....	2
2	BETE A CORNE .....	6
3	DIAGRAMME PIEUVRE .....	8
4	ANALYSE FONCTIONNELLE TECHNIQUE / ETUDE STRUCTURELLE.....	10
5	ANNEXES AU RAPPORT : BON DE COMMANDE ET COMMENTAIRES.....	12

# 1 Objet

## Présentation du projet à réaliser

L'équipe MOA souhaite que nous fabriquions un dispositif permettant aux enfants de l'école maternelle ou de cours préparatoire à l'école primaire de se familiariser, avec les lettres de l'alphabet dans un premier temps puis d'apprendre à écrire dans un second temps.

Ce dispositif s'inscrit dans un cadre éducatif. Il doit permettre aux enfants de savoir bien orthographier des mots simples voire plus compliqués et de réduire progressivement le nombre de fautes d'orthographe commises. Il permet dans un contexte plus large de combattre l'échec scolaire et parfois l'illettrisme qui en découle. Dans tous les cas, la non-maitrise de l'écriture peut conduire à terme à un isolement social et à un mal être profond. Ce dispositif est là pour empêcher de telles situations d'arriver.

Dans l'état de l'art, l'équipe MOA a évoqué plusieurs méthodes d'apprentissage de l'écriture tout en soulignant que la méthode syllabique était la plus utilisée par les professeurs.

Pour appliquer cette méthode, l'enfant doit connaître parfaitement toutes les lettres de l'alphabet. Il faut qu'il sache les reconnaître peu importe le style d'écriture, cursif, majuscule ou script. Il doit connaître le son associé à chaque lettre. Dans son état de l'art, l'équipe MOA évoque la méthode des alphas. Au lieu de confronter l'enfant au monde abstrait des lettres, on va lui raconter une histoire captivante dont les héros, les alphas ont des caractéristiques étonnantes : ils ont à la fois la forme des lettres et une raison d'émettre leur son. Le nom de chaque alpha commence par la lettre qu'il représente. Par exemple, monsieur o est un personnage tout rond qui adore faire des bulles bien rondes en poussant des « oh ! » admiratifs ou encore le f est une fusée dont le bruit des moteurs fait « fff ».

Ensuite, il faut que l'enfant parvienne progressivement à maîtriser les relations entre graphème (lettre ou association de lettres caractéristiques de l'écriture) et phonème (élément sonore distinctif du langage). Par exemple « o, au, eau » sont des graphèmes correspondant au phonème /o/. Pour faciliter l'apprentissage, il n'est pas rare que le professeur associe à un graphème et un phonème, une image. Combien de fois avons-nous entendu le « o » de « vélo » le « au » d'« animaux » le « eau » de « bateau » ? Dans son état de l'art, l'équipe MOA évoque la méthode Montessori qui pour apprendre à écrire aux enfants utilisent des cartes images, certaines images évoquant un graphème particulier

Enfin la méthode syllabique s'appuie fortement sur les sons. Pour écrire un mot, on le découpe en syllabes puis en graphèmes que l'on met ensuite bout à bout. Cette technique est très efficace pour des mots dont la prononciation correspond à l'orthographe la plus simple. Pour des mots plus compliqués, l'enseignant peut avoir recours à la méthode globale. Cette dernière méthode s'appuie fortement sur la mémoire visuelle car l'enfant doit retenir l'orthographe du mot après avoir observé son écriture dans sa totalité.

Mais soyons honnêtes, toutes ces méthodes ne servent pas à grand-chose si l'enfant ne parvient pas à acquérir dans le même temps toutes les règles d'orthographe et exceptions dont la langue française regorge.

Les enseignants vous l'aurez compris, ont besoin d'être aidés dans leur tâche !

Le dispositif imaginé par l'équipe MOA est innovant car il regroupera en son sein plusieurs méthodes existantes : plus la peine pour l'enseignant ou les parents de faire des choix entre telles ou telles méthodes car ce dispositif les mettra toutes en œuvre. L'enfant pourra se familiariser avec des lettres de l'alphabet aux allures très sympathiques et pourra contrôler qu'il les connaît sur les bouts des doigts. Il pourra tenter d'écrire les mots correspondant aux images s'affichant devant lui, il sera corrigé automatiquement et pourra ainsi progresser à son rythme et surtout en toute autonomie : le rêve de nombreux parents ou enseignants ! Le dispositif sera attrayant, stimulera la vue et le toucher des enfants, leur donnera envie de jouer davantage mais jamais trop. Il leur permettra de savoir orthographier de plus en plus de mots et de plus en plus compliqué. Les efforts faits seront encouragés et l'enfant s'en trouvera valorisé.

Suite à la lecture du cahier des charges et de l'analyse fonctionnelle, ainsi qu'à nos demandes de précisions, nous avons éprouvé le besoin de regrouper toutes les informations distillées au cours de ces nombreux échanges au sein d'un même document. Celui-ci regroupe toutes les fonctions que doit réaliser le dispositif pour satisfaire l'équipe MOA et constitue donc un descriptif du dispositif mais aussi une sorte de règle du jeu pour l'utilisateur.

### Descriptif du dispositif et règle du jeu

Un enfant en maternelle ou en début de primaire ayant le dispositif en main pourra à l'aide d'un menu s'affichant à l'écran choisir deux types d'exercices :

- Le premier exercice consiste à restituer l'alphabet.

L'enfant peut alors choisir différentes options :

- Types d'écriture : cursives / majuscules / en script
- A partir d'une certaine lettre prise au hasard : oui / non
- De combien en combien : de 1 en 1 / de 2 en 2 / de 3 en 3
- Sens : à l'endroit / à l'envers

- Le deuxième exercice consiste à écrire un mot à partir d'une image affichée à l'écran. Là encore l'enfant peut choisir différents niveaux de difficulté et options :

- Types d'écriture : cursives / majuscules / en script
- Nombre de mots par liste : de 1 à 5
- Liste de mots :
  - simples autour d'un phonème  
(ex : autour du son /a/, les mots car, rat, mat...)
  - compliqués autour d'un phonème  
(ex : le son /s/, salade, casser, leçon, citron, potion...)
  - simples aléatoires
  - compliqués aléatoires

L'enfant pourra choisir les différentes options et niveaux de difficultés à l'aide d'un clavier numérique simple. A l'aide de ce clavier il pourra aussi indiquer qu'il débute une partie, qu'il donne sa réponse ou qu'il met fin à une partie.

L'enfant ne sachant pas lire ou très peu, le menu sera très symbolique pour se faire comprendre du plus grand nombre (ex : à l'endroit → et à l'envers ←)

L'enfant aura à disposition trois compartiments contenant chacun les 26 lettres de l'alphabet. Dans l'un des compartiments les lettres prendront la forme cursive, dans un autre la forme majuscule et dans le dernier la forme script. En fonction du type d'écriture choisie l'enfant positionnera le bon compartiment à l'avant du dispositif.

Chaque lettre est munie d'un tag RFID qui lui est propre et qui permet de l'identifier.

Quand une partie commence, l'enfant disposera donc d'un jeu de lettres qu'il pourra manipuler à sa guise. Pour donner sa réponse, il devra présenter, successivement et dans l'ordre, les lettres choisies devant un module RFID avant de les positionner toujours dans l'ordre dans les cases de la console prévue pour réceptionner chacune des lettres.

Les lettres passées devant le module RFID et placées sur la console s'afficheront à l'écran.

Une fois la réponse donnée, l'enfant signalera par l'intermédiaire du clavier numérique que sa réponse est finalisée.

Au niveau de la console des LEDs s'allumeront en vert devant chaque bonne lettre et en rouge devant chaque fausse lettre. L'enfant aura ainsi un rapide aperçu du nombre d'erreurs qu'il a commises.

Simultanément la bonne réponse s'affichera à l'écran sous la réponse donnée par l'enfant : il pourra comparer les deux réponses et voir ses erreurs.

En fin de partie, un message d'encouragement s'affichera. Sa teneur dépendra du score obtenu (nombre de LEDS vertes allumées), des options et du niveau de difficulté choisis.

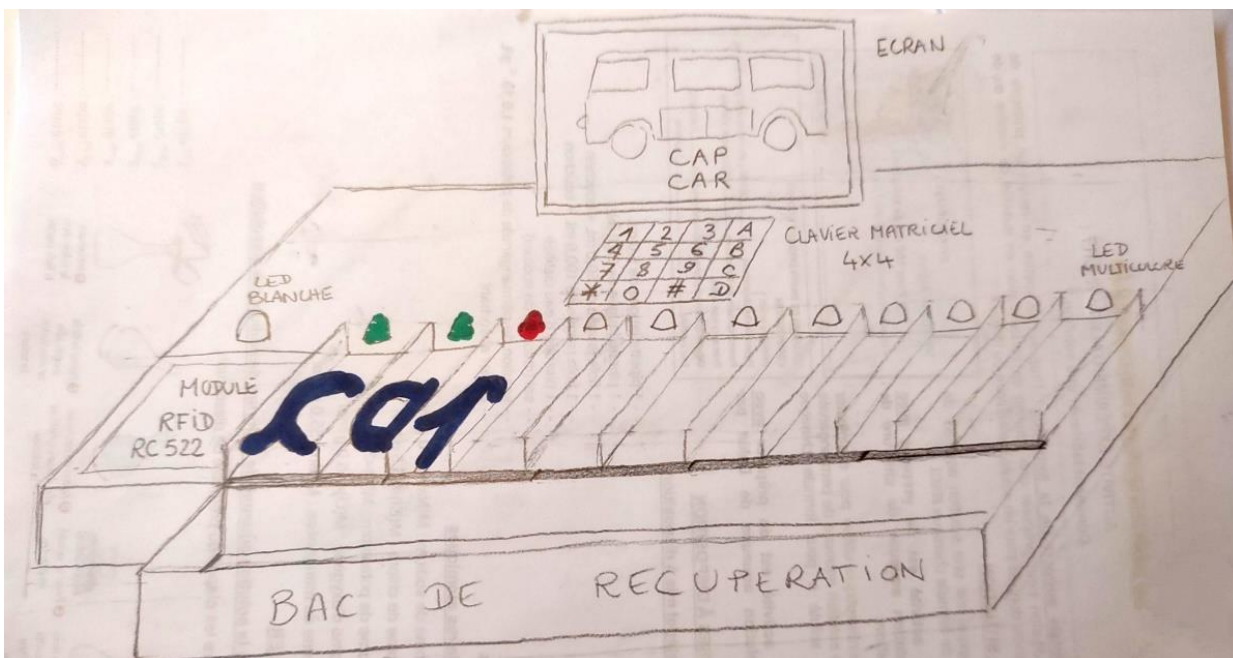
En fin de partie, le plateau sur lequel les lettres ont été déposées se soulèvera sous l'action d'une tige en translation verticale couplé par l'intermédiaire d'une came à un servomoteur en rotation.

Les lettres déposées glisseront alors et retomberont dans le compartiment.

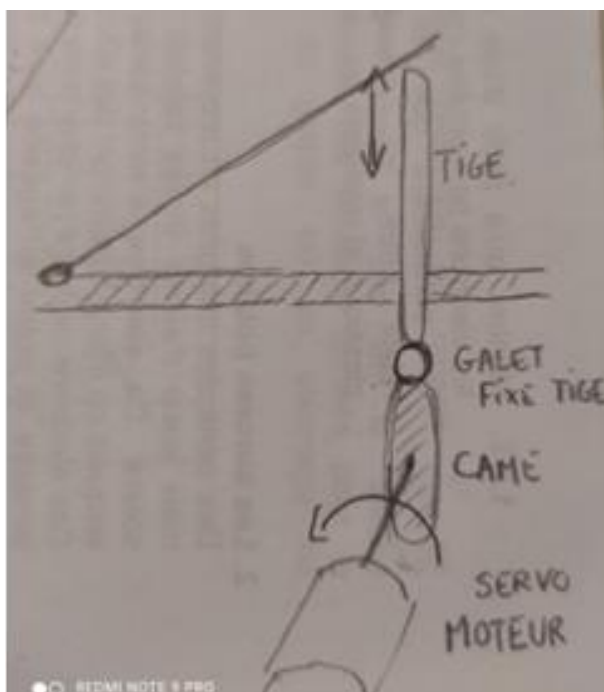
Une nouvelle partie pourra commencer, une fois la console revenue à l'horizontal.

Pour aider l'enfant dans son apprentissage, nous mettrons à sa disposition des cartes rappelant le lien entre un son (phonème) et une lettre ou un assemblage de lettres (graphème) et une image.

## Ebauche du dispositif



Principe permettant de soulever la console

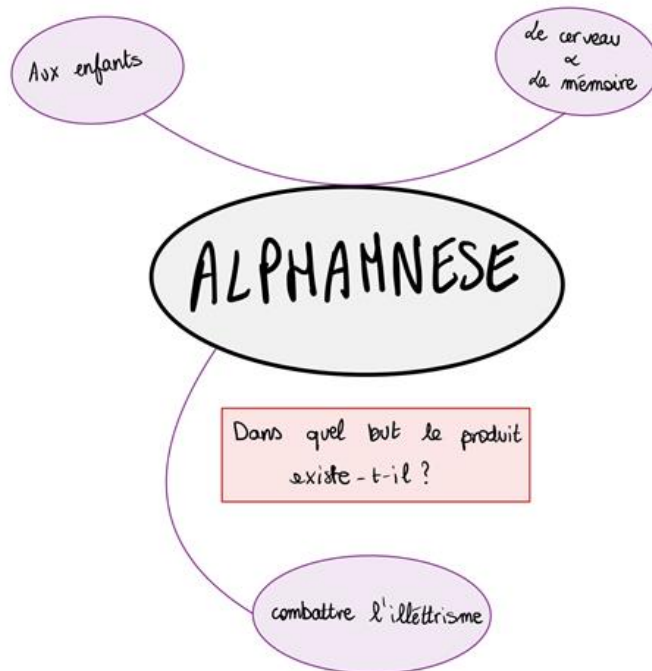


## 2 Bête à corne

A qui rend service  
le produit ?

Sur quoi agit  
le produit ?

La bête à corne est une méthode qui permet, en répondant à trois questions de voir si le produit proposé répond bien aux besoins de l'utilisateur. En cela, cette méthode contribue donc à l'analyse du besoin, le dispositif étant normalement à l'image des désirs et des attentes de l'utilisateur.



### Contrôle de validité de ce besoin :

- Pourquoi le besoin existe-t-il ?

L'origine du problème est la suivante : 7% de la population adulte ayant été scolarisée en France est illettrée, c'est-à-dire que ces personnes n'ont pas acquis ou ont perdu la maîtrise de la lecture et de l'écriture. Cela correspond à environ 2 500 000 personnes en métropole. Le dispositif a pour but de combattre l'échec scolaire et l'illettrisme

- Pourquoi le produit existe-t-il ?

Le dispositif favorise l'apprentissage de l'orthographe de manière autonome et ludique.

- Qu'est-ce qui pourrait faire évoluer le produit ?

- La cible touchée : le dispositif s'adresse aujourd'hui à des enfants mais il pourrait s'étendre aux adultes. Le projet devra être alors être repensé pour s'adapter à cette nouvelle cible. En particulier son design devra être moins enfantin et satisfaire un public adulte.

- La langue : le dispositif propose aujourd'hui un travail autour de la langue française et de son alphabet mais il pourrait s'étendre à d'autres types d'alphabets et de langues pour permettre aux élèves français d'apprendre d'autres langues. Cette évolution permettant au dispositif de se décliner en plusieurs langues permettrait son développement et sa commercialisation à l'international.

- Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître ce dispositif ?

- Le développement d'appareils encore plus innovants, performants et ludiques.
- Un meilleur apprentissage de l'alphabet, de la lecture et de l'écriture à l'école.

### 3 Diagramme pieuvre

Après avoir lu le cahier des charges et l'analyse fonctionnelle du projet de l'équipe MOA et échanger avec elle au travers du formulaire questions/réponses, nous avons, en accord avec la liberté qui nous a été accordée quant à la réalisation du projet, davantage développé et détaillé les tâches à réaliser ainsi que les fonctions que doit assurer le dispositif pour satisfaire le besoin.

#### Rappel des tâches

Nous avons donc découpé la réalisation du projet en diverses tâches et les avons listées en un enchaînement logique afin de faciliter la réalisation du diagramme pieuvre puis l'analyse structurelle.

- Création des différentes lettres en trois styles d'écriture différents avec chacune un tag RFID permettant de l'identifier.
- Création de cartes phonème / graphème / image
- Création de trois compartiments permettant de stocker ces lettres.
- Création d'une console avec 26 cases pouvant réceptionner les lettres.
- Création du boîtier principal permettant d'accueillir tous les pilotes, capteurs, actionneurs du dispositif
- Implantation d'un système de lecture des différentes lettres à l'aide d'un module RFID.
- Implantation d'un écran pour afficher menu, images, réponse donnée et correction, commentaires.
- Implantation d'un clavier numérique permettant de faire des choix d'exercices, d'options et de niveaux de difficulté, de débiter ou finir une partie, de valider une réponse.
- Implantation de 26 LEDs capables de s'allumer en rouge ou vert.
- Implantation d'un dispositif mécanique pouvant soulever la console afin de faire glisser les lettres posées dessus dans le compartiment.
- Implantation et programmation d'une carte Arduino permettant de piloter tous ces capteurs et actionneurs.

#### Rappel de la fonction principale

FP1 : permettre à l'utilisateur d'apprendre l'orthographe

#### Rappel des fonctions de contrainte

FC1 : Respecter les normes et lois en vigueur quant à la sécurité de l'utilisateur (enfant)

FC2 : Respecter l'environnement en utilisant le plus possible de matériaux recyclables

FC3 : Respecter le budget alloué (150€)

FC4 : Respecter les dimensions et masses imposés (50cm×50cm×50cm et moins d'1 kg)

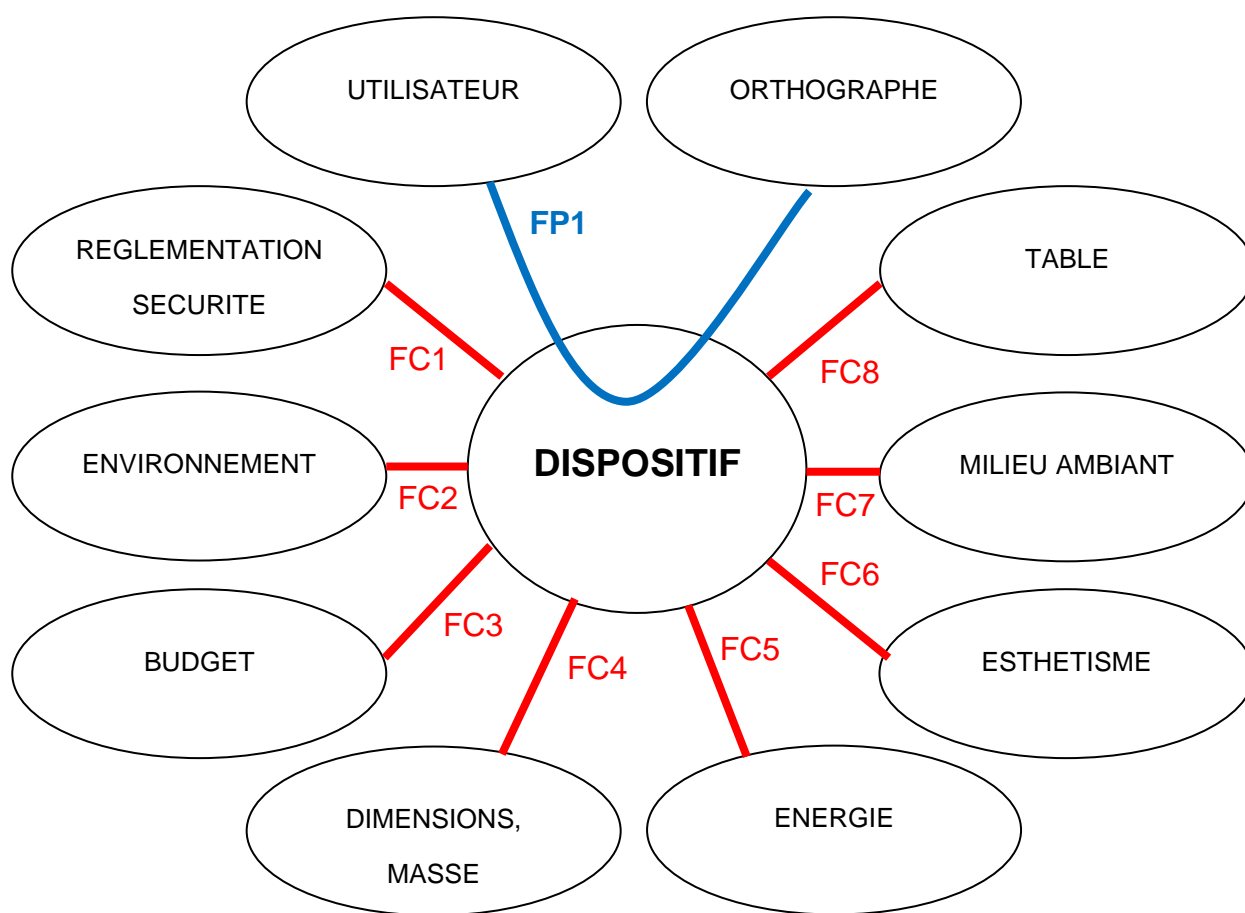
FC5 : Recevoir de l'énergie (alimentation sur secteur)

FC6 : Présenter un esthétisme attrayant pour les enfants

FC7 : Résister au milieu ambiant (températures extrêmes, humidité...)

FC8 : Être stable sur une table





## 4 Analyse fonctionnelle technique / Etude structurelle

### Diagramme FAST : analyse structurelle du projet

L'analyse fonctionnelle vise à recenser l'ensemble des fonctions de service, actions que doit réaliser le dispositif pour satisfaire les besoins du client et de l'équipe MOA.

L'analyse structurelle vise d'une part à identifier les fonctions techniques qui permettent d'assurer les fonctions de services et d'autre part à trouver des solutions techniques/technologiques susceptibles d'y répondre.

Nous avons choisi le diagramme FAST (Function Analysis System Technic) pour présenter les fonctions assurées par le dispositif et les solutions techniques qui les assureront.

FONCTIONS DE SERVICE Le dispositif doit :	FONCTIONS TECHNIQUES	SOLUTIONS TECHNIQUES
<b>FP1 : Disposer d'énergie électrique.</b>	Alimenter le dispositif en énergie électrique.	secteur
	Distribuer l'énergie électrique.	câble
	Convertir l'énergie électrique pour utilisation par le dispositif.	Adaptateur 220V/12V
<b>FP2 : Permettre à l'utilisateur de transmettre ses choix.</b>  FS2.1 : Permettre à l'utilisateur de débiter ou finir une partie.  FS2.2 : Permettre à l'utilisateur de faire des choix dans le menu.  FS2.3 : Permettre à l'utilisateur de valider la réponse donnée.	Utiliser un capteur permettant à l'utilisateur de transmettre ses choix au dispositif.	Clavier numérique matriciel 4x4 compatible avec carte Arduino
	Détecter et comprendre le choix fait par l'utilisateur	Carte Arduino Fils de connexion Programme
	Utiliser un actionneur permettant de transmettre les informations depuis le dispositif en direction de l'utilisateur.	Ecran couleur de grandes dimensions si possible tactile ou non selon budget. Breadboard.
<b>FP3 : Pouvoir transmettre des informations à l'utilisateur.</b>  FS3.1 : Permettre au dispositif d'afficher le menu. FS3.2 : Permettre au dispositif d'afficher une image en couleur. FS3.3 : Permettre au dispositif d'afficher la réponse donnée par l'utilisateur. FS3.4 : Permettre au dispositif d'afficher la correction. FS3.5 : Permettre au dispositif d'afficher commentaires.	Transmettre clairement les informations à l'utilisateur.	Carte Arduino Fils de connexion Programme

<b>FP4 : Extraire une image numérique dans une banque de données.</b> FS4.1 : Permettre au dispositif de sélectionner une image correspondant au choix fait dans le menu par l'utilisateur. FS4.2 : Permettre au dispositif d'acquérir le nom de l'image sélectionnée, soit d'acquérir la bonne réponse, la correction.	Créer une banque de données regroupant des images et leurs noms.	Carte micro SD
	Accéder à des fichiers un espace de stockage pour retrouver une image et son nom.	Carte Arduino Fils de connexion Programme
<b>FP5 : Aider l'utilisateur dans l'élaboration de sa réponse.</b>		
FS5.1 : Mettre à disposition des cartes phonème/graphème.	Créer des cartes phonème / graphème.	Papier cartonné et plastifié
FS5.2 : Stocker les cartes phonème/graphèmes dans une boîte de rangement accessible à l'utilisateur.	Créer une boîte de rangement des cartes phonème/graphème accessible à l'utilisateur.	Bois ou plexiglas
<b>FP6 : Permettre à l'utilisateur de donner sa réponse et la comprendre.</b>		
FS6. 1 : Proposer un choix de lettres à l'utilisateur.	Créer des lettres palpables de différents styles d'écriture.	Carton ou tissu ou pâte durcissante Feutres, peinture, Décopatch
FS6.2 : Stocker les lettres dans différents compartiments selon leur style d'écriture.	Créer différents compartiments selon le style d'écriture.	Bois ou plexiglas Colle
FS6.3 : Identifier chacune des lettres de la réponse donnée par l'utilisateur.	Mettre en œuvre un système d'identification de chacune des lettres disponibles.	Tag RFID module RFID RC522 Breadboard
FS6.4 : Comparer les lettres identifiées aux lettres de la bonne réponse et détecter les erreurs.	Mettre en œuvre un système de comparaison de la lettre identifiée et de la lettre à trouver.	Carte Arduino Fils de connexion Programme
<b>FP7 : Permettre à l'utilisateur de constituer sa réponse avec les lettres choisies et préalablement identifiées.</b>	Créer un plateau avec 26 cases pour chacune des lettres et pouvant basculer.	Bois ou plexiglas Colle Charnières
	Soulever le plateau pour faire tomber les lettres précédemment déposées dans le compartiment à lettres.	Servomoteur Tige bois Came bois Colle

		Carte Arduino Fils de connexion Programme
FP8 : Signaler à l'utilisateur les lettres bonnes ou fausses dans la réponse donnée.	Allumer un voyant rouge devant une lettre fausse et un voyant vert devant une lettre bonne dans la réponse de l'utilisateur	LEDs bicolores (R/V) Résistances de protection 220 Ω Breadbord Carte Arduino Fils de connexion Programme

## 5 Annexes au rapport : Bon de commande et commentaires

Nom du projet	Désignation de l'article	Fournisseur	Lien fournisseur	Référence	Quantité	Prix unit	Commentaires
ALPHAMNESE	Ecran 1,8" RB-TFT1.8	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	35310	1	10,67	Ecran trop petit, 5,0 cm sur 3,4 cm. Nous aimerions acheter un écran plus grand mais cela dépasse le budget. Nous aimerions acheter un écran tactile pour afficher menu, images couleurs, réponse donnée et correction de manière plus lisible. *
ALPHAMNESE	Plaque de montage rapide	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	12326	2	2,17	pour fixer écran et capteur RFID
ALPHAMNESE	Plaque de montage rapide	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	12301	3	7,42	pour fixer les 26 leds et leurs résistance
ALPHAMNESE	Nappe de 40 câbles 30 cm M/M BBJ16	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	35254	1	4,58	fils de connexion relativement longs, qui peuvent aussi s'emboîter pour se prolonger encore davantage, pour faciliter les connexions
ALPHAMNESE	Nappe de 40 câbles de 20 cm M/M BBJ10	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	12320	1	3,29	
ALPHAMNESE	Nappe de 40 câbles 30 cm M/F BBJ17	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	35266	1	4,92	
ALPHAMNESE	10 résistances 1/4W 220 kΩ	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	04028	3	0,17	résistances de 220 Ω pour protéger les LEDs
ALPHAMNESE	Module RFID 13,56 MHz TAG RC522	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	34942	1	9,92	pour détecter les lettres placée sur le plateau
ALPHAMNESE	5 badges RFID 13,56MHz RFID-CLIP	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	35312	5	2,58	pour identifier chaque lettre de l'alphabet
ALPHAMNESE	Servomoteur 300° SER0053	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	37038	1	4,92	pour soulever plateau. Couple 1,2kg.cm Course 0-300°
ALPHAMNESE	Clavier souple éco CS16MC	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	07364	1	6,33	pour démarrer une partie et faire choix dans menu affiché
ALPHAMNESE	Carte microSD 32 GB	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	26851	1	14,92	pour stocker les images
ALPHAMNESE	Led 5 mm L57EGW	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	03066	27	0,25	LED bicolore vert/rouge pour signaler bonne ou mauvaise réponse
ALPHAMNESE	Arduino MEGA 2560	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	25951	1	42	utilisation de 50/51 E/S (3 pour servomoteur, 26 pour les LEDs, 5 ou 6 pour l'écran, 7 pour le module RFID et 8 pour le clavier souple)
ALPHAMNESE	Cordon 1m AM/BM	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	49108	1	1,92	pour connecter carte à l'ordinateur
ALPHAMNESE	Adaptateur HNP06	GO TRONIC	<a href="https://www.gotronic.com/">https://www.gotronic.com/</a>	14650	1	7,83	pour alimenter la carte et le dispositif
					TOTAL HT =	158,06	
ALPHAMNESE	*Module PmodMTDS afficheur graphique couleur 320 x 240	LEXTRONIC	<a href="https://www.lextronic.com/">https://www.lextronic.com/</a>	PMODMTDS	1	77,02	Nous préférierions cet écran là. Ses dimensions sont 8,8 cm par 5,0 cm .
					TOTAL HT =	224,41	

L'écran qui permet d'afficher les images et de communiquer des informations à l'utilisateur est primordial dans ce dispositif.

Nous avons eu beaucoup de difficultés pour trouver un écran assez grand pour que du texte et des images en couleur puissent être vus distinctement par un enfant.

Quatre problèmes se sont posés à nous :

- Trouver un écran compatible avec la carte Arduino est compliqué. Par exemple sur Go tronic une grande partie des écrans plus grands est seulement compatible avec les cartes RaspBerry Pi.

- Certains écrans ne sont pas disponibles ou présentent des délais de livraison très grands. Par exemple, sur Conrad, l'écran Adafruit TFT Touch Shield Module écran tactile 7.1 cm (2.8 pouces) 320 x 240 Pixel compatible avec la carte Arduino n'était livrable que dans 5 semaines au moins.

- Enfin la plupart des écrans compatibles avec Arduino se présente sous forme de « Shield module », s'enchâssant directement sur une carte Arduino (souvent de type Uno),

monopolisant la plupart des pins. Il faut alors sacrifier une carte Uno pour l'écran et connecter cette dernière avec une autre carte Arduino (de type Méga pour notre projet), rendant la programmation de ces deux cartes plus difficiles.

- Enfin alors que nous n'avons pas besoin nécessairement d'un écran tactile, désormais la plupart le sont. De plus, si nous prenons un écran tactile la question se pose de savoir si le clavier numérique est toujours nécessaire, l'enfant pourra faire ses choix en sélectionnant à l'écran l'option qu'il désire dans le menu.

















Dans tous les cas, l'achat d'un écran plus grand et/ou de deux cartes Arduino nécessite un budget plus conséquent, que nous n'avons pas. Prochainement nous tenterons d'expliquer ces problèmes rencontrés et de trouver des solutions avec les enseignants de l'EGPE.

Nous avons aussi une incertitude sur le choix du servomoteur. Nous ne savons pas si ses caractéristiques (notamment la valeur du couple moteur) permettront de soulever le plateau assez haut pour faire glisser les lettres qui y ont été déposées.

Enfin les TAGs RFID sont assez imposants, nous allons faire avec. D'autres TAGs RFID existent mais ne sont pas disponibles sur les sites préconisés.

La commande passée ne concerne que du matériel électronique. Nous avons besoin d'acheter d'autres fournitures (bois, plexiglas, pâte durcissante, charnières..) pour que notre projet puisse aboutir.

Les images des paniers réalisés sur les deux sites marchands sélectionnés sont fournis en dernière page.

Désignation article(s)	Prix unitaire	Quantité	Conditionnement	Disponibilité	Total
 Code article : 04028 10 résistances 1/4W 220Ω	0,17 € HT 0,20 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Lot	✓ en stock	0,17 € HT 0,20 € TTC
 Code article : 12326 Plaque de montage rapide	2,17 € HT 2,60 € TTC	2 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	4,33 € HT 5,20 € TTC
 Code article : 35310 Ecran 1,8" RB-TFT1.8	10,67 € HT 12,80 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	10,67 € HT 12,80 € TTC
 Code article : 35254 Nappe de 40 câbles 30 cm M/M BBJ16	4,58 € HT 5,50 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	4,58 € HT 5,50 € TTC
 Code article : 12320 Nappe de 40 câbles de 20 cm M/M BBJ10	3,29 € HT 3,95 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	3,29 € HT 3,95 € TTC
 Code article : 35266 Nappe de 40 câbles 30 cm M/F BBJ17	4,92 € HT 5,90 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	4,92 € HT 5,90 € TTC
 Code article : 12301 Plaque de montage rapide	7,42 € HT 8,90 € TTC	3 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	22,25 € HT 26,70 € TTC
 Code article : 49108 Cordon 1 m AM/BM	1,92 € HT 2,30 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	1,92 € HT 2,30 € TTC
 Code article : 14650 Adaptateur HNP06	7,83 € HT 9,40 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	7,83 € HT 9,40 € TTC
 Code article : 37038 Servomoteur 300° SER0053	4,92 € HT 5,90 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	4,92 € HT 5,90 € TTC
 Code article : 34942 Module RFID 13,56 MHz TAG RC522	9,92 € HT 11,90 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	9,92 € HT 11,90 € TTC
 Code article : 35312 5 badges RFID 13.56 MHz RFID-CLIP	2,58 € HT 3,10 € TTC	5 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	12,92 € HT 15,50 € TTC
 Code article : 07364 Clavier souple éco CS16MC	6,33 € HT 7,60 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	6,33 € HT 7,60 € TTC
 Code article : 26851 Carte microSD 32 GB	14,92 € HT 17,90 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	14,92 € HT 17,90 € TTC
 Code article : 03066 Led 5 mm L57EGW	0,25 € HT 0,30 € TTC	27 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	6,75 € HT 8,10 € TTC
 Code article : 25951 Arduino MEGA 2560	42,00 € HT 50,40 € TTC	1 <input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>	Pièce	✓ en stock	42,00 € HT 50,40 € TTC
Sous-Total HT :					157,71 € HT
Sous-total TTC :					189,25 € TTC

Chez Gotronic

Chez Lextronic

Réf	Désignation	Description	Qté	P.U H.T	Total
PMODMTDS	Module PmodMTDS afficheur graphique couleur 320 x 240		1	77,02 €	77,02 €