

Des bornes... pour se dépasser

STÉPHANE GASTON^[1]

Motiver les élèves est toujours un challenge pour l'enseignant. Voici un exemple de projet, couronné d'un prix, qui a emporté leur adhésion parce qu'il a su les valoriser en répondant à un besoin réel dans le cadre du lycée.

Le projet

Le projet se déroule au sein du lycée professionnel Denis-Papin à La Courneuve (93) sur les deux années scolaires 2007-2008 et 2008-2009. Il consiste à concevoir deux bornes interactives, l'une destinée à l'atelier de métallerie et l'autre mobile au sein du lycée.

Y participent un professeur de construction mécanique, un professeur de métallerie, les élèves de terminale bac pro EDPI (Étude et Définition de

Produits Industriels) et de terminale bac pro OBM (Ouvrages de Bâtiment option Métallerie), qui utilisent les moyens existants des ateliers, afin de minimaliser les coûts.

Le projet est né d'un besoin réel du lycée, et plus spécifiquement de l'atelier de métallerie. En effet, ce dernier étant composé d'une dizaine de machines différentes dont chacune a des consignes de sécurité spécifiques, il fallait que les élèves puissent accéder à toutes ces données lorsqu'ils utilisent les machines, notamment en début de formation. La borne interactive répond pleinement à ce besoin.

Mots-clés

analyse fonctionnelle, CAO, lycée professionnel, projet

Le projet, rédigé par le professeur d'atelier métallerie avec les élèves de bac pro OBM, concernés au premier chef, a rapidement emporté l'adhésion des élèves de bac pro EDPI, par le caractère concret, utile de la borne et son intégration à leur environnement direct.

Durant l'année scolaire 2007-2008, ce sont principalement les EDPI qui ont œuvré **1**. La réalisation en atelier de métallerie est en cours et sera présentée dans un prochain article.

Le projet au regard des référentiels

Les référentiels des deux filières concernées ont été étudiés afin d'en dégager les parties qui correspondent le mieux aux activités pédagogiques mises en place par les professeurs **2 3**.

Les étapes majeures franchies par les EDPI au cours du projet sont :

- L'analyse de produit et la traduction du cahier des charges

[1] Professeur de construction - génie mécanique au lycée Denis-Papin de La Courneuve (93).

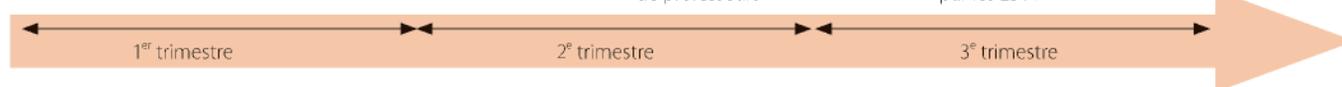
Année 2007-2008

Définition du CdCF du projet
Étude des coûts
Recherche de financements et des partenaires

Projets de design réalisés par les élèves (EDPI, OBM) en cours et par l'intervenant extérieur

Choix d'un projet parmi ceux proposés
Réalisation de prototypes
Validation du projet par l'équipe de professeurs

Réalisation du dossier plan (rendu photo, nomenclature, éclatés...)
Études de résistance et d'assemblage par les EDPI



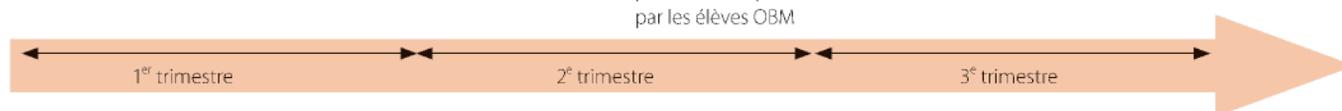
Année 2008-2009

Réalisation de prototype en atelier métallerie

Réalisation des bornes par les élèves OBM

Traitements thermiques
Assemblage des pièces électriques... par les élèves OBM

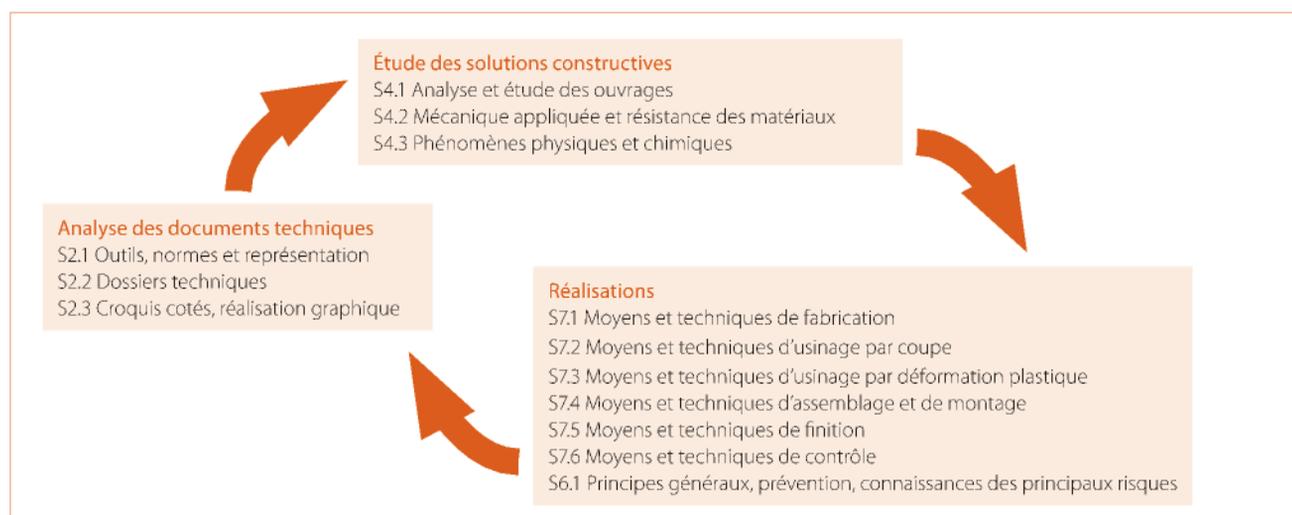
Mise en service et présentation pour les portes ouvertes en mars 2008



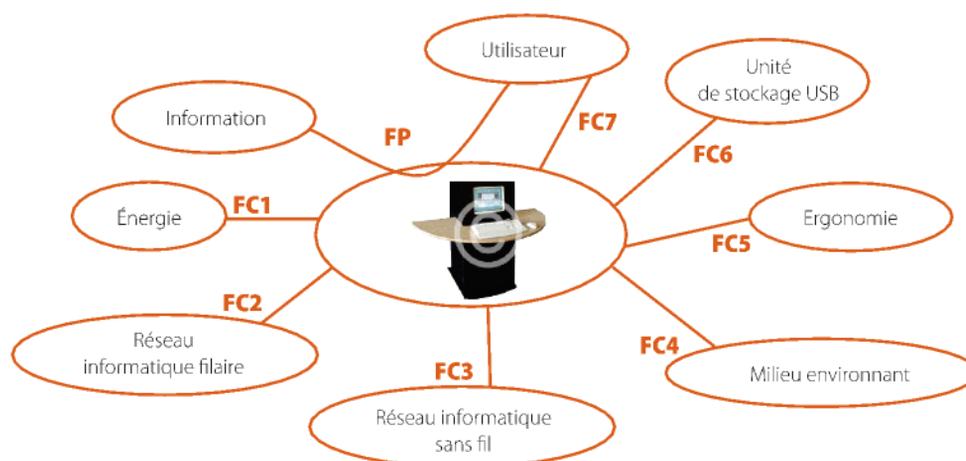
1 La planification globale du projet



2 Les savoirs concernés en EDPI



3 Les savoirs concernés en OBM



4 L'analyse fonctionnelle externe

- Les propositions de solutions, suivies du dimensionnement de pièces, appuyées sur des simulations de situations

- La production de documents techniques tels que les dossiers plans ou les rendus photographiques

Les OBM, quant à eux, doivent :

- Analyser les documents techniques produits par les EDPI et repris par le professeur de métallerie **3** ;

- Étudier les solutions constructives afin de les mettre en œuvre en tenant compte des contraintes inhérentes au parc machines, aux matériaux bruts disponibles, etc.

5 Le tableau des fonctions de service

Fonction de services	Critères d'évaluations	Flexibilité*
FP Permettre à l'utilisateur de consulter des infos à travers une interface multimédia	Interfacer facilement les informations par écran tactile au travers un micro-ordinateur Prévoir la connectique d'enceintes	F1
FC1 S'adapter aux énergies disponibles	S'alimenter en énergie électrique 220 Vac Mise à la terre	F0
FC2 S'adapter à une liaison réseau filaire	Posséder une connectique de type RJ45	F0
FC3 S'adapter à une liaison réseau sans fil	Posséder un orifice pour l'antenne Wi-Fi	F0
FC4 S'adapter au milieu environnant	Pouvoir rester stable sur le sol lors de l'utilisation Résister à une ambiance de type atelier : hygrométrie, température, niveau de poussière, eau, choc...	F2
FC5 Respecter le design	Avoir les dimensions nécessaires à une utilisation ergonomique Avoir une esthétique correspondant au milieu professionnel et utilisant des matériaux présents dans l'atelier métallerie	F1
FC6 S'adapter à une unité de stockage USB	Prévoir une connectique de type USB	F0
FC7 Être déplaçable manuellement par l'utilisateur transporteur	Pouvoir être pris en mains et se déplacer	F1

* **Flexibilité** : Indication littérale placée auprès d'un critère d'appréciation permettant de préciser son degré de négociabilité ou d'impérativité. On peut définir quatre classes de flexibilité :

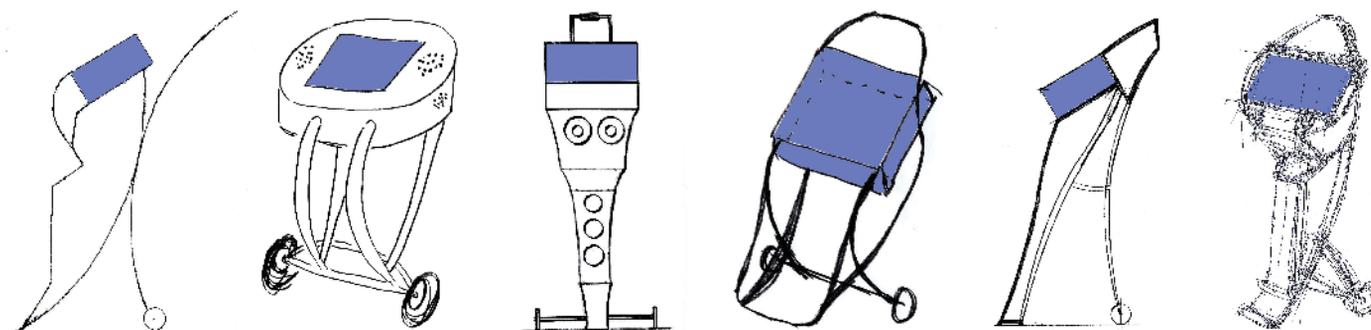
- Flexibilité nulle (F0) : niveau impératif
- Flexibilité faible (F1) : niveau peu négociable
- Flexibilité moyenne (F2) : niveau négociable
- Flexibilité forte (F3) : niveau très négociable

Le cahier des charges et la recherche de solutions

Le cahier des charges a été complété par les élèves après une recherche approfondie sur les bornes interactives proposées dans le commerce. Des extraits en sont donnés en 4 et 5, portant respectivement sur l'analyse fonctionnelle et les fonctions de service.

Dans le respect de la fonction contrainte, le professeur d'arts appliqués a beaucoup contribué, à travers les nombreuses propositions travaillées en cours, à l'expression artistique des élèves 6. À l'issue de ces esquisses, deux types de bornes se sont dégagés :

- Borne à structure de châssis tubulaire assez fine 7a



6 Des propositions de solutions

- Borne à structure de châssis en tôle 7b

Afin de valider l'un des deux types de châssis, les élèves devaient concevoir une maquette à l'échelle de chacun. La réalisation de ces maquettes a été très appréciée des élèves... Certains se sont même découverts des talents cachés !

Finalement, les qualités esthétiques du châssis tubulaire l'ont emporté, même si la structure pose des problèmes de rigidité, à cause du poids de l'écran tactile sélectionné (2,5 kg).

La modélisation

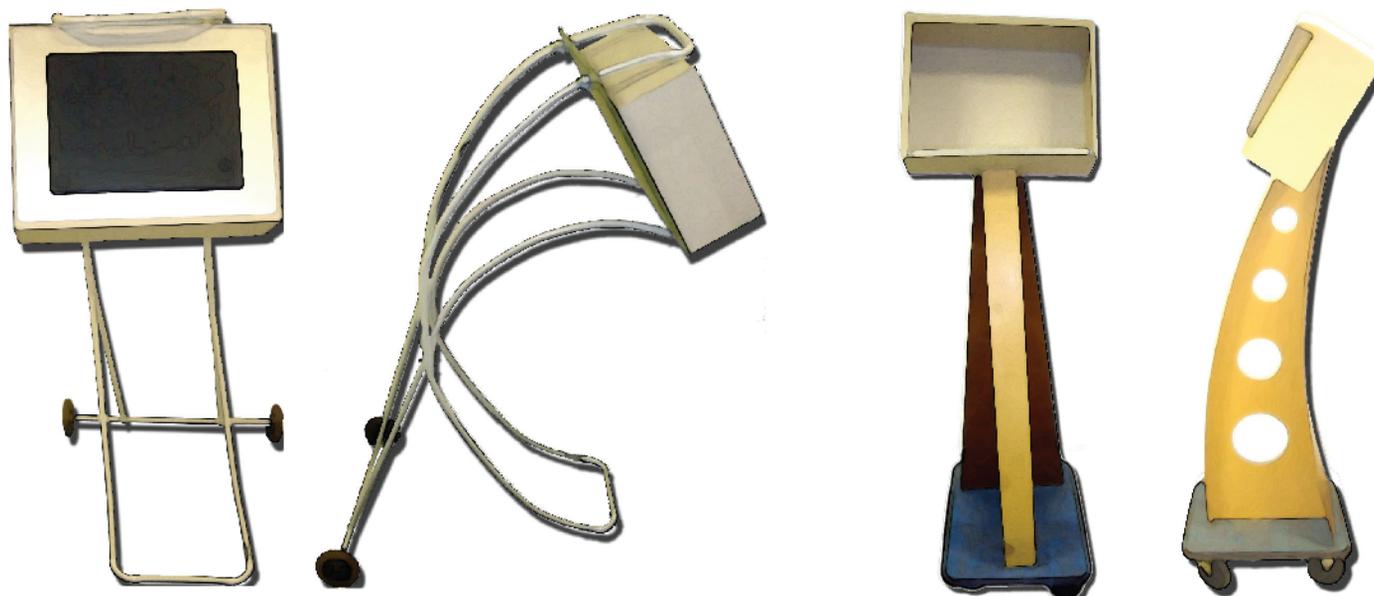
La modélisation de la borne s'est faite en collaboration avec le professeur d'atelier, dont le savoir-faire était nécessaire pour régler les problèmes, liés au travail des métaux, de certaines solutions techniques.

La modélisation sous SolidWorks a permis de définir les quantités de matières premières nécessaires à la réalisation. Et les plans techniques constituaient la finalité du travail des EDPI 8 9 10.

L'inscription aux trophées « Nos lycées, une mosaïque de talents »

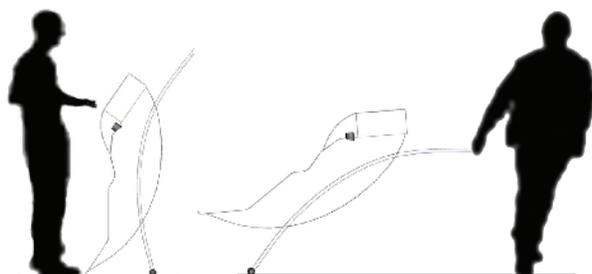
Au cours de ce projet, le chef des travaux a sollicité tous les acteurs pour participer aux trophées « Nos lycées, une mosaïque de talents » (www.mosaiquedetaleants.com). Parrainés par de grandes entreprises, qui participent notamment aux jurys et proposent stages ou emplois saisonniers aux élèves impliqués dans les différents projets, ces trophées « récompensent les filières professionnelles du territoire »

7 Les maquettes des deux solutions retenues



a À châssis tubulaire

b À châssis en tôle



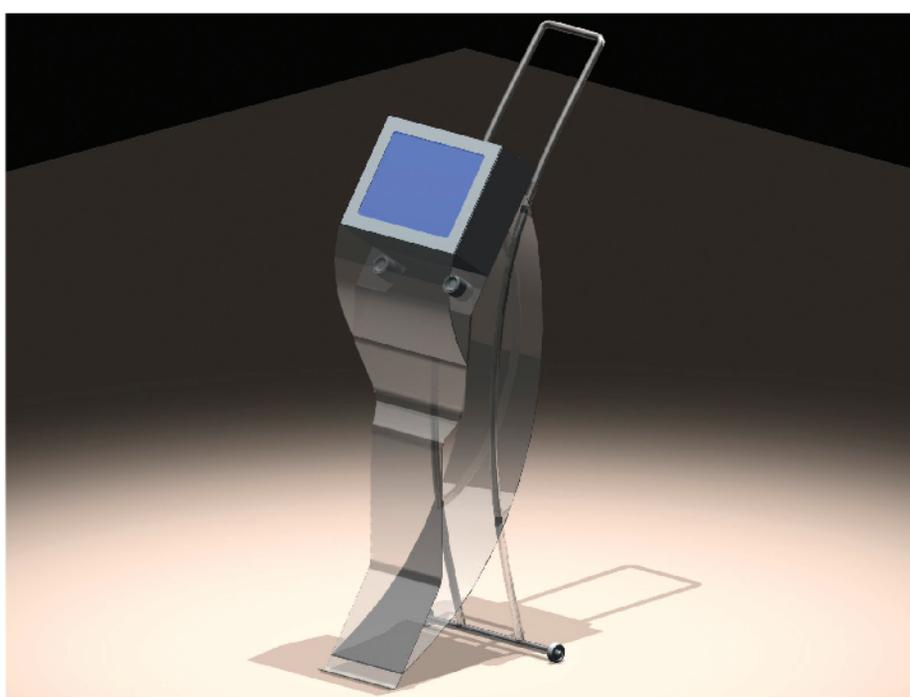
8 La borne interactive mise en situation

de Plaine Commune (regroupant les communes d'Aubervilliers, Épinay-sur-Seine, L'Île-Saint-Denis, La Courneuve, Pierrefitte-sur-Seine, Saint-Denis, Stains, Villetaneuse) « afin de valoriser l'image des formations auprès des élèves, de leurs parents et des entreprises ».

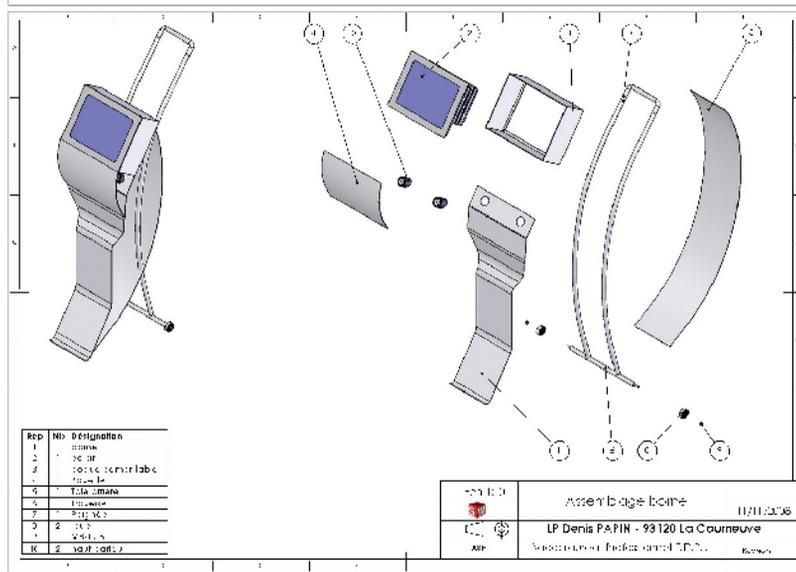
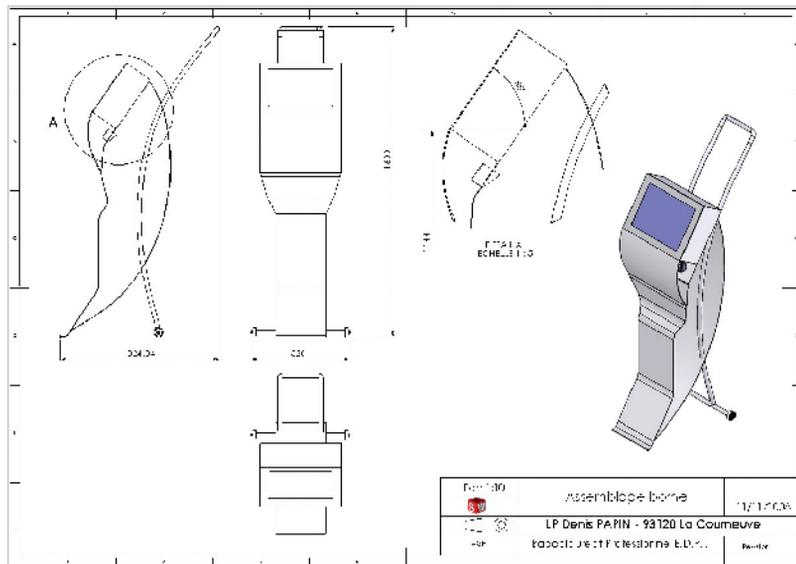
La présentation du projet au jury par les élèves s'est déroulée le 19 mai ; la cérémonie de remise des prix, le 29 mai à l'université Paris-XIII, devant plus de 180 personnes.

Quatorze projets ont été récompensés par des prix spécifiques ; celui du lycée Denis-Papin s'est vu décerner le prix de la maîtrise dans la gestion d'un projet industriel, remis par son parrain, Aéroports de Paris ¹¹.

Une expérience plus que concluante, donc, grâce à l'implication de tous. En attendant de voir ce que donne la suite de l'opération, la délicate étape de la réalisation...



9 Le rendu photographique de la maquette numérique



10 Des extraits du dossier technique



11 La remise du prix de la maîtrise dans la gestion d'un projet industriel

Un projet financé par la taxe d'apprentissage

À fin d'obtenir le financement du projet, le chef des travaux, en collaboration avec le professeur pilote du projet, a constitué un dossier détaillé, dossier qui a ensuite été appuyé auprès de l'organisme collecteur de la taxe d'apprentissage, Agefa PME, par l'inspecteur de l'Éducation nationale en charge de l'établissement. Le financement a été pris en charge en totalité par l'organisme.

Le formulaire de « demande d'attribution de fonds au titre de la taxe d'apprentissage » est disponible sur le site d'Agefa PME à la rubrique « Téléchargement », « À destination de l'école » :

www.agefa.org

L'organisme rappelle sur son site à quelles conditions un établissement peut prétendre à un tel financement :

« Utilisation du hors quota de la taxe d'apprentissage par les établissements d'enseignement

Les dépenses susceptibles d'être financées par les fonds de la taxe d'apprentissage doivent être en rapport avec les besoins spécifiques des formations technologiques et professionnelles pour lesquelles la taxe d'apprentissage est perçue.

Pour les établissements d'enseignement technologique et professionnel publics cela concerne :

- achat, location et entretien de matériels et de biens d'équipement pédagogiques et professionnels, y compris des photocopieurs, à l'exclusion de tout mobilier à usage administratif ;
- rémunérations de conférenciers ou d'intervenants apportant aux auditeurs un complément de formation ou d'information sur la vie professionnelle ;
- location de salles destinées à la formation, dépenses destinées à promouvoir les formations sous réserve que les manifestations aient lieu dans l'établissement, voyages d'études en France ou à l'étranger en liaison avec la formation dispensée ;
- prestations de services par les entreprises ou leurs organisations professionnelles telles que locations d'ateliers, de machines, indemnisation de formateurs, prise en charge de frais divers à caractère pédagogique incontestable concernant les élèves. »