

Mise en place d'un lieu hybride à l'ENIB

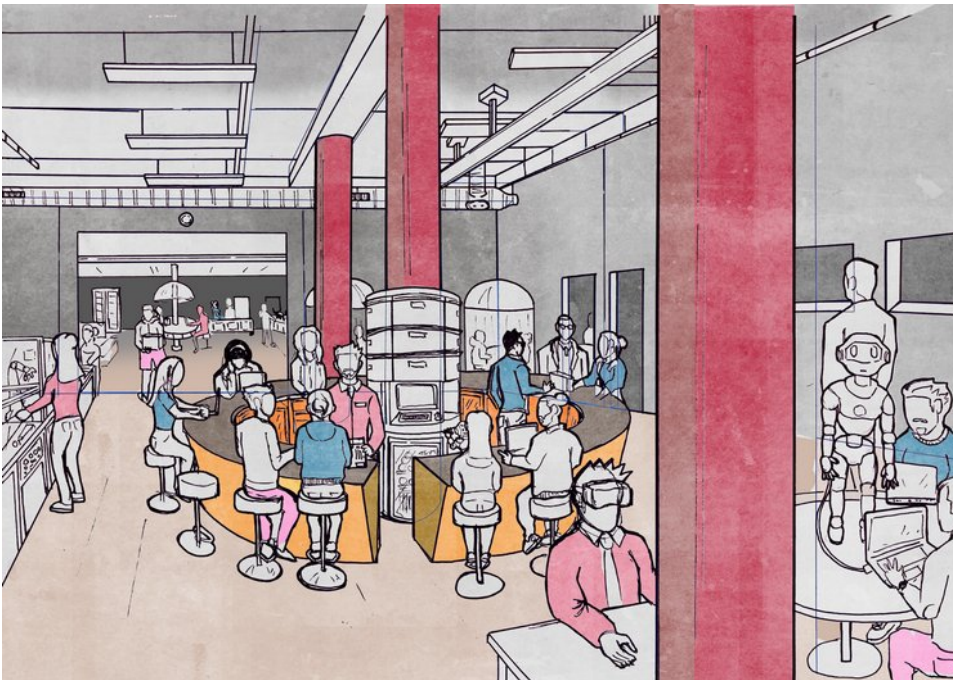


Les contours du projet

A l'ENIB, nous avons des espaces aménageables, du matériel disséminé dans les salles de labo, des compétences (techniciens et enseignants) pour organiser des activités pédagogiques allant du besoin réaliste à la mise en œuvre de solutions, de la conception à la fabrication.

En planifiant des achats orientés et en dédiant un espace conséquent dans les murs, on peut très vite, avec votre aide, imaginer la suite :

un lieu ouvert, de plus de 300 m², pour installer une mini chaîne automatisée « sujet d'étude », un magasin de pièces détachées et composants, une ferme d'imprimantes 3D, des zones de coworking ,des zones de tests in vivo, un espace de créativité responsable, le tout dans un environnement convivial.



Le lieu ne porte pas encore de nom définitif, appelons-le pour l'instant l'eniblab. Il occupera toute l'aile E de l'école, là où sont déjà le parc machines de production de pièces mécaniques et le laboratoire de conception de cartes électroniques.

L'espace est accessible sur une grande plage horaire, voire à terme 24/7.

Étudiants et enseignants s'y côtoient, apprennent et avancent ensemble. L'**ouverture** vers les autres étudiants du campus et les entreprises du bassin permet d'imaginer des projets d'intérêt général.

L'espace devient la zone privilégiée de toutes les pédagogies type **apprentissage par problème ou mode projet**.

Les différentes disciplines s'imbriquent, les enseignants y construisent en équipe leurs futurs sujets d'étude et **l'ingénieur ENIB, généraliste, se forme**.

Des **filles rouges pédagogiques** sont prédestinés : des robots mobiles designés en fonction des besoins, des jumeaux numériques de machines ou logiciels permettant de prédire ce qu'on ne peut pas mesurer, des automates supervisés et communicants de manière sécurisée, la thématique du Care (l'ingénierie qui prend soin de ceux qui en ont besoin)...



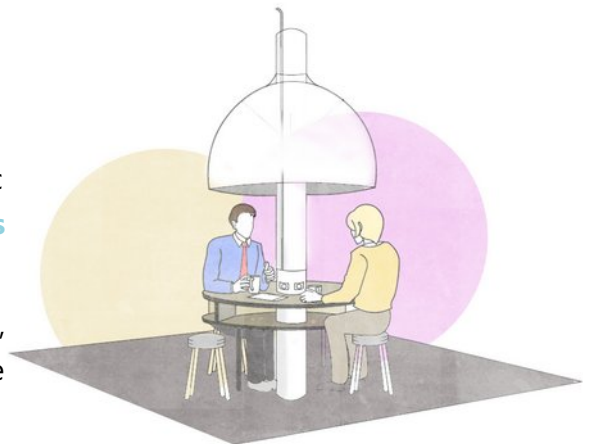
Les frontières entre production, conception et nouvelles technologies s'effacent.

Les personnels qualifiés de l'ENIB travaillent avec les étudiants, leur donnent des conseils et apportent une vraie **valeur ajoutée à la formation d'ingénieur** de terrain.

Les étudiants y développent des **projets personnels** et s'entraident sur des projets inclus dans la formation.

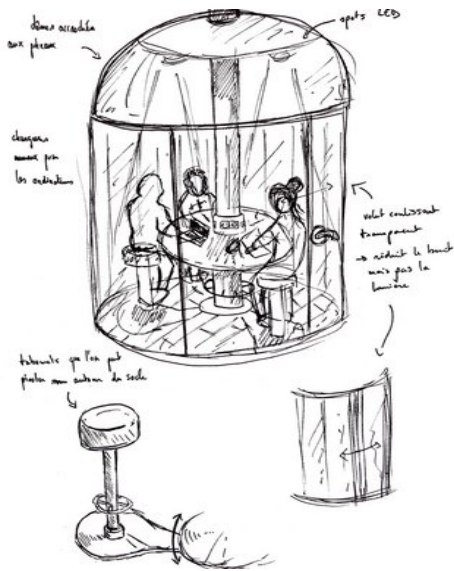
Les **entreprises** sont des invités permanents. En s'associant au projet, en versant la taxe d'apprentissage ou avec des contributions en équipements, elles deviennent partenaires privilégiés. Elles s'affichent sur notre **mur des partenaires**.

Elles peuvent venir utiliser les machines, proposer des projets d'étude, s'associer à l'ENIB pour du **prototypage**, du **crash-test** ou tout simplement **échanger** sur leur secteur d'activités et ses évolutions avec les ingénieurs de demain.



La **ferme d'imprimantes 3D, les machines outils** permettent de fabriquer les petites pièces nécessaires et, à terme, nos propres machines. Le parc déjà dans les murs est étoffé et complété par des machines de plus petite taille, plus maniables (détail page 6)

L'espace accueille des **manifestations ouvertes au public**. Ces événements permettent d'assumer notre signature ENIB et de la diffuser au grand public.

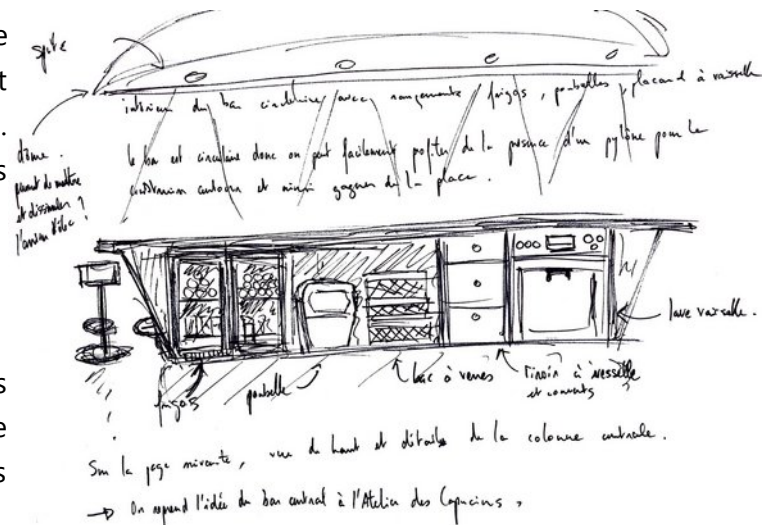


Horizon ingénieurs, la junior entreprise de l'école, profite des machines pour répondre à des demandes industrielles plus variées.

Le **Bureau des Innovations**, association étudiante, y développe ses actions. Ses membres sont formés en priorité pour devenir « référents machines numériques ».

La **conception du mobilier** et l'agencement des lieux se décident au fur et à mesure que les besoins apparaissent et font l'objet de projets étudiants, valorisés dans leur diplôme. Les premiers projets consisteront par exemple à imaginer des cloches d'isolement phonique pour les espaces de coworking...

L'espace central de **convivialité** est occupé par un comptoir circulaire. Les boissons et nourritures servies proviennent de circuits courts. Les poudres pour boissons instantanées pourraient être conçues avec les étudiants de l'ESIAB et pourquoi pas l'IUEM. Avec des distributeurs conçus par des ENIBIENS...



Porteuse du projet : Céline Ansquer ansquer@enib.fr, enseignante d'électronique.

Illustrations graphiques : Laure Boucher l8bouche@enib.fr et Briec Dharreville b8dharre@enib.fr, étudiants en 3^e année à l'ENIB.

Le budget prévisionnel

Phase 1 : année 2021 : 80 k€

mise en place du lieu et feed-back des premiers utilisateurs.

Phase 2 : année 2022 : 80 k€

ajout d'activités fil rouge de la formation.

Phase 3 : année 2023 : 50 k€

Ouverture 24/7, pleine puissance.

Détail :

coûts approximatifs en k€ TTC	Phase 1	Phase 2	Phase 3	
parc machines				
imprimantes 3D	3	1,5	1,5	
scanner 3D		0,3	2	
découpeuse laser	1			
postes de soudure		1		
CNC	2			
machine à coudre	0,3			
mise aux normes				
regie interne	15			
materiel aspiration	10			
mise en sécurité machines	5			
Mobilier / aménagements				
établis/armoires/tabourets	15			
zone coworking		5		
zone détente			2	
outillage/quincaillerie				
fonds magasin	2	2	2	
matières premières	5	5	5	
Petites machines outils		2	2	
outils bois		1,5	0,5	
cartes de développement / capteurs				
réassort de la banque		0,5	0,5	
capteurs		1,5	1	
objets mobiles				
pieces sur étageres		6	3	
moteurs		6		
SCADA	20	10	10	
jumeaux numériques	10	20	10	
Casque réalité augmentée		8		
Casque réalité virtuelle		3		
projet Care		5	10	
pôle réparations				
<small>se nourit d'outillage / quincaillerie +cartes de edv/capteurs</small>				
totaux	88,3 k€	78,3 k€	49,5 k€	216,1 k€

Choix des équipements

Imprimantes 3D

Le choix se porte sur des structures abordables, de taille moyenne, en vérifiant le coût des matières premières et du nombre de cycles d'utilisations des pièces « consommables » (buse, réservoir). Plusieurs modèles répondent au besoin

- Imprimante à fil de plastique
 - [Ultimaker 2+](#) 2k€
 - [Prusa MK3S](#) 0,7 à 1 k€ possibilité d'en avoir plusieurs
- Imprimante à résine
 - [Formlab Form2](#) 500€ d'occasion, là aussi pour en avoir plusieurs
- Imprimante multi-matériau
 - [CR10S PRO](#) 1k€
 - [Anycubic Predator](#) 1k€

Machines à commande numériques – choix à affiner

- Machine numérique 3 axes (CNC)
 - [OMM PRO](#) 1,5 à 2 k€ suivant la taille
 - [X-carve](#) même prix
- Découpe laser
 - [Glowforge](#) 3k€ (la rolls)
 - [DC-KIII](#) 500€ (équipement habituel des Fablab)

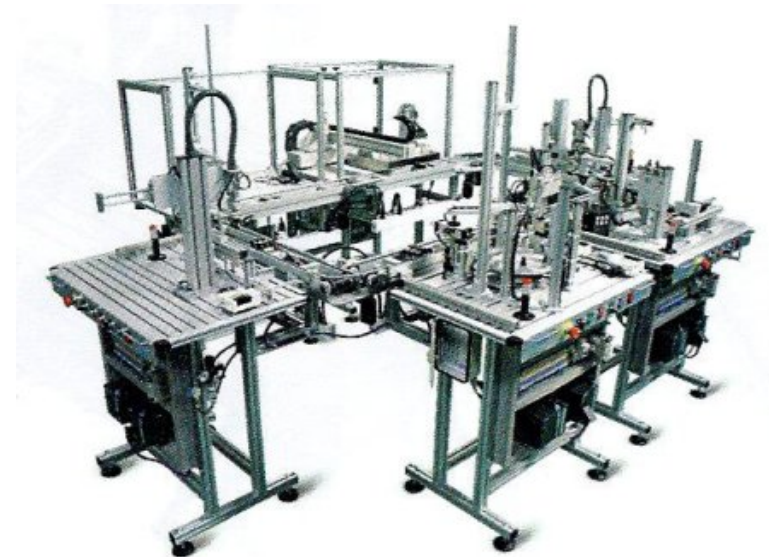
Autres

- Scanner 3D
 - [petit modèle](#) 500€
 - [modèle professionnel](#) 2,5 k€
- Machine à coudre
 - [Singer mécanique grosses épaisseurs](#) 150 à 500€ suivant modèle
- Poste de soudure
- Outillage bois

Details sur certains fils rouges pédagogiques :

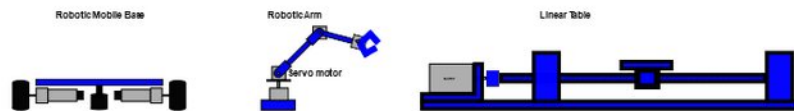
Projet SCADA – réflexion sur matériel Schneider. Cout global 50 k€

- Supervisory Control And Data Acquisition
- automate+IHM
- partie opérative "très basique"
- parties opératives "modulaires"



Stations modulaires

2.1 Basiques

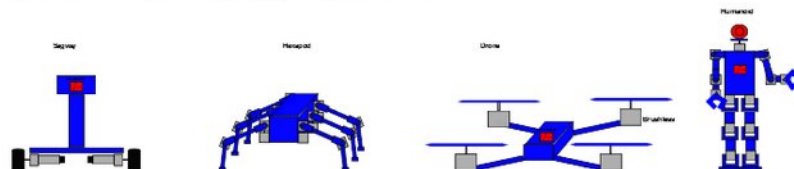


2.2 Associations



2.3 Avancés

(on attendra d'avoir un peu de recul pour proposer ce genre de choses)



Magasin pour objets mobiles .

- pièces « sur étagères » : gamme servocity 6k€
- motorisations (MCC Maxon Motors ; Servomoteurs: Robotis Dynamixel ; Moteurs pas à pas ; Moteurs brushless synchrones) 6k€
- [detail du projet](#)