

Experts Juniors

4.8



ENISE
Juin 2018

5 Equipes
5 jours de découverte des métiers de
l'ingénierie

5 projets

SOMMAIRE

Experts Juniors 4.8

3 C'est quoi au juste?

Constitution d'équipes

4 Les élèves de 9 lycées dans 5 équipes

Visites d'entreprises

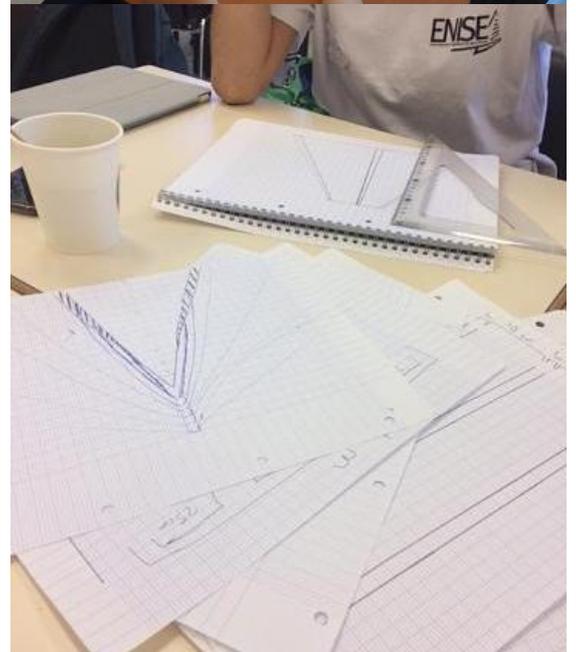
5 ZF Andrézieux, EP Meca Veauce

6 **Présentations**
Courbis à Romans

7 **Visite et Présentation**
Soroc et Gamebuino

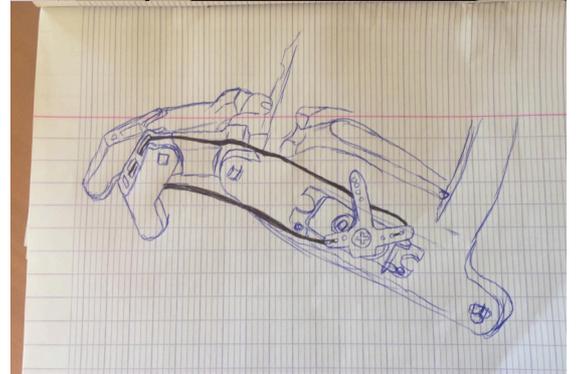
8 **Soutenances d'élèves ingénieurs**

9 **Activités de cohésion**



SOMMAIRE

- 11 **5 équipes 5 projets**
- 16 **La présentation du vendredi**
- 17 **Les lycées participants**
- 18 **Photos des projets**
- 20 **Les partenaires et sponsors**
- 21 **Photos des projets**
- 23 **Témoignages**





Experts Juniors 4.8 C'est quoi au juste?

Une démarche pédagogique innovante

Inspirée du concept américain "Materials Explorers", l'opération Experts Juniors propose à 22 élèves de classe de seconde des lycées de la région Auvergne Rhône Alpes de découvrir les métiers de l'ingénierie de façon **pratique**.

Accueillis au sein de l'**ENISE** pendant 5 jours, ils découvrent l'école et ses laboratoires.

Ils visitent des entreprises de haute technologie, reçoivent des chefs d'entreprises innovantes, assistent à des soutenances de mémoire de fin d'études d'élèves de 5^e année d'école d'ingénieurs et réalisent un projet en équipe.

Tout cela dans une ambiance conviviale, avec des jeux et des activités de cohésion.

Dans quel but?

- . **MOTIVER**, créer des vocations
- . Leur **donner envie** de s'orienter vers des disciplines qui n'ont parfois plus la quote car méconnues (ex: la mécanique)
- . Leur **faire découvrir** les nombreux outils numériques de ces métiers
- . Créer un **esprit d'équipe** et d'émulation
- . Leur faire **présenter** leur projet en amphithéâtre **devant un public**

Constitution d'équipes



▲ Présentations à l'Enise

Dans ses locaux, l'ENISE forme des **ingénieurs généralistes**. Ils sont dotés de connaissances scientifiques solides et maîtrisent les technologies nouvelles. Ils sont formés aux pratiques du management, de l'organisation industrielle et de la gestion de projet. Les élèves ont utilisé les salles de classe, d'informatique et surtout les laboratoires. Ceux-ci sont dotés de **nombreux équipements d'analyse et de fabrication**, y compris d'imprimantes 3D.

▼ Equipes projets

Le premier jour, **5 équipes** ont été constituées pour réaliser 5 projets. Les élèves de chaque établissement sont répartis dans les 5 équipes. La **parité** et le choix du type de projet qui les intéresse sont respectés au maximum. Cette année: analyse d'un disque de frein cassé, construction de la maquette d'un pont, amélioration d'un drone et d'une main articulée et montage d'une assistance électrique solaire sur un VTC.



ZF Andrézieux EP Méca



▲ ZF à Andrézieux Bouthéon

Le 25 juin nous avons rencontré un **ancien élève de l'Enise** chez **ZF**, cette entreprise fabrique des boîtes de vitesses pour les camions. Elle possède une partie usinage (traitement thermique, rectification) assemblage (ajout pinions carter...)



De plus en plus de boîtes automatiques

Leur objectif: produire 31000 boîtes par an. Les 380 à 400 salariés font un chiffre d'affaires de 100 à 120 millions d'euros. **Le groupe se développe à présent dans les boîtes automatiques** (plus confortables pour les chauffeurs).

▼ Visite de EP Meca à Veauce

Le 27 juin, nous avons visité **EP méca**, une usine de mécanique générale, spécialiste de l'usinage de précision, grâce aux découpes jet d'eau. Elle est présente dans les secteurs tels que l'industrie pétrolière, agroalimentaire, industrie du nucléaire, proiet pour catastrophes naturelles qui nécessitent...



◀ EP Méca Veauce

...de l'usinage de grandes dimensions. **Leur offre va de la conception à la réalisation** de machines spéciales, c'est une entreprise de 50 personnes qui regroupe la plupart des métiers de la mécanique générale.



Courbis à Romans



▼ Les valeurs de l'entreprise

M.Courbis nous a aussi parlé des valeurs essentielles dans son entreprise qui sont :

- La **bienveillance**
- L' **humour** (pas d'ironie juste de l'autodérision pour rester humble)
- Le **challenge** et l'**agilité** (très important pour la recherche et le développement)
- La **loyauté** (aussi bien entre les collaborateurs qu'avec les clients)

Le Groupe Courbis a aussi plusieurs **certifications** comme le AS9100 (pour faire des pièces destinées à l'aéronautique), ISO 9001 (qui est gage de qualité) et ISO14000 qui montre que **l'entreprise fait attention à l'environnement.**



▲ Courbis: Les polymères complexes qui simplifient la vie

Mercredi 27 juin, lors du temps de midi, nous avons reçu M.Courbis qui est venu nous parler de ses entreprises. Ces dernières sont spécialisées dans la **plasturgie de haute qualité.**

Les pièces fabriquées sont utilisées dans différents domaines, comme : l'automobile (des couches de protection lors de l'assemblage des voitures), les plateformes off-shore, le ferroviaire

...

SOROC Gamebuino



▲ Soroc, entreprise de maçonnerie

Le 26 juin nous avons enfilé nos casques, chaussures de protection et gilet fluo afin de visiter un **chantier de Soroc**, entreprise de Rozier en Donzy. Elle possède une quarantaine de salariés. Le chantier que nous avons visité a commencé fin janvier Il a pour but la **construction d'un immeuble** de plusieurs étages, en sous-sol le garage avec moins de 10 places, il y aura des boutiques donnant sur la rue et 17 logements. La société Soroc se charge du **gros-oeuvre**: fondation, élévation et plancher.



▶ La nouvelle version de la console

Sa console **initie les personnes à la programmation** tout en restant ludique en proposant des jeux. On peut aussi grâce à un logiciel commander des objets. Grâce à ses consoles, il a pu créer sa propre entreprise qui compte désormais 4 employés.

▼ Etapes du chantier

Sur ce chantier se trouvent une dizaine d'employés, au tout début **les sols sont testés** afin de s'assurer qu'il supporteront le poids du bâtiment. Ensuite plusieurs opérations sont faites pour être sûrs que le bâtiment voisin qui est très proche ne s'effondre pas sur le nouveau. A partir de là le **sous sol est construit**, et après les **autres étages**. Une grue est installée à la place de l'ascenseur pour aider les employés. Lors des travaux ils doivent s'informer des **réservations** de chaque entreprise qui a acheté un des futurs locaux.



◀ Gamebuino: la console programmable

Aurélien Rodo, un ancien élève de l'Enise est venu nous montrer sa création, une console de jeu. Il nous a d'abord expliqué son parcours (bac S, l'Enise, ses différents stages...), puis nous a dit comment lui est venu **l'idée de créer sa console**, il adore bricoler et concevoir divers objets et en a créé beaucoup.



SOUTENANCES D'ELEVES INGENIEURS

Qu'est-ce qu'une soutenance?

Une soutenance est l'équivalent d'un "rapport de stage" mais plus long et plus complet. L'élève qui fait sa soutenance doit présenter l'entreprise dans laquelle il a fait son stage. Il doit expliquer son ressenti tout au long du stage ainsi que les choses qu'il a réussi à améliorer, changer, ou autre dans l'entreprise. La soutenance dure 40 min environ: 20 min pour la présentation de l'élève et 20 min de questions.

Création d'un ERP:

Nous avons assisté à l'exposé d'un étudiant en génie mécanique qui avait passé quatre mois en entreprise. Son objectif était de mettre en place un ERP (Entreprise Ressource Planning). **L'entreprise ATRA Coudert Equipement** utilisant deux logiciels différents difficilement compatibles (l'un pour la production l'autre pour la vente). L'objectif était de créer un logiciel qui s'occupe des deux aspects en même temps .

Ce logiciel a été développé et a commencé à être installé mais les opérateurs ne voulaient pas passer sur ce nouveau logiciel (l'humain déteste le changement). Il a finalement réussi à les convaincre de s'adapter au nouveau mode de travail.

Chantier Vinci à Monaco

Nous sommes allés, avec plusieurs Experts Juniors, à la soutenance de Geoffrey JAMOT qui est parti 6 mois à Monaco dans l'entreprise **Vinci Construction**. L'entreprise a été créée en 1878 , c'est le numéro 1 du BTP français, dirigé par M. Lionel Gineste.

Geoffrey a travaillé sur le projet du **chantier 45 Grimaldi** pour la **Tour Odeon**. Ce stage lui a permis d'acquérir de la **compétence technique** mais aussi **relationnelle**. Nous avons été marqués de voir la difficulté qu'un nouveau stagiaire rencontre pour réussir à créer des liens avec les ouvriers, de se faire entendre et respecter.



Nota: Il n'est pas possible de prendre de photos des élèves en soutenance.

La photo ci-contre a été prise lors de la visite du Directeur de l'Enise , **Mr Larrourou**, dans la salle de travail que nous avons occupée pendant une semaine.

Des défis et des jeux



▲ Accrobranche à Forez Aventures

Équipement et initiation rapide pour que nous nous aventurons dans les arbres à la quête de sensations et de plaisirs collectifs.



Trottinette au Col de l'Oeillon ▶

Le lundi soir nous avons été initiés à la trottinette de descente. Il y avait différents chemins pour descendre selon le niveau de chacun : par la route ou par des sentiers plus ou moins raides dans la forêt. Ce fut pour tout le monde, un très bon moment.

▼ Activités de cohésion à midi

Après le déjeuner, nous disposons d'une heure de temps libre durant laquelle plusieurs activités sont à notre disposition : pétanque, échasses, boules carrées et mölkky. Les groupes se créent et se mélangent dans le but que tout le monde profite des jeux mis à disposition.



◀ Jeu de piste en anglais à St Just St Rambert

2 équipes sont parties du côté de Saint Just et 2 autres du côté de Saint Rambert. Après avoir résolu des énigmes, courru dans nos villes respectives, décodé quelques codes secrets et ramassé des objets insolites nous avons fini par dîner sur les bords de la Loire tous ensemble.





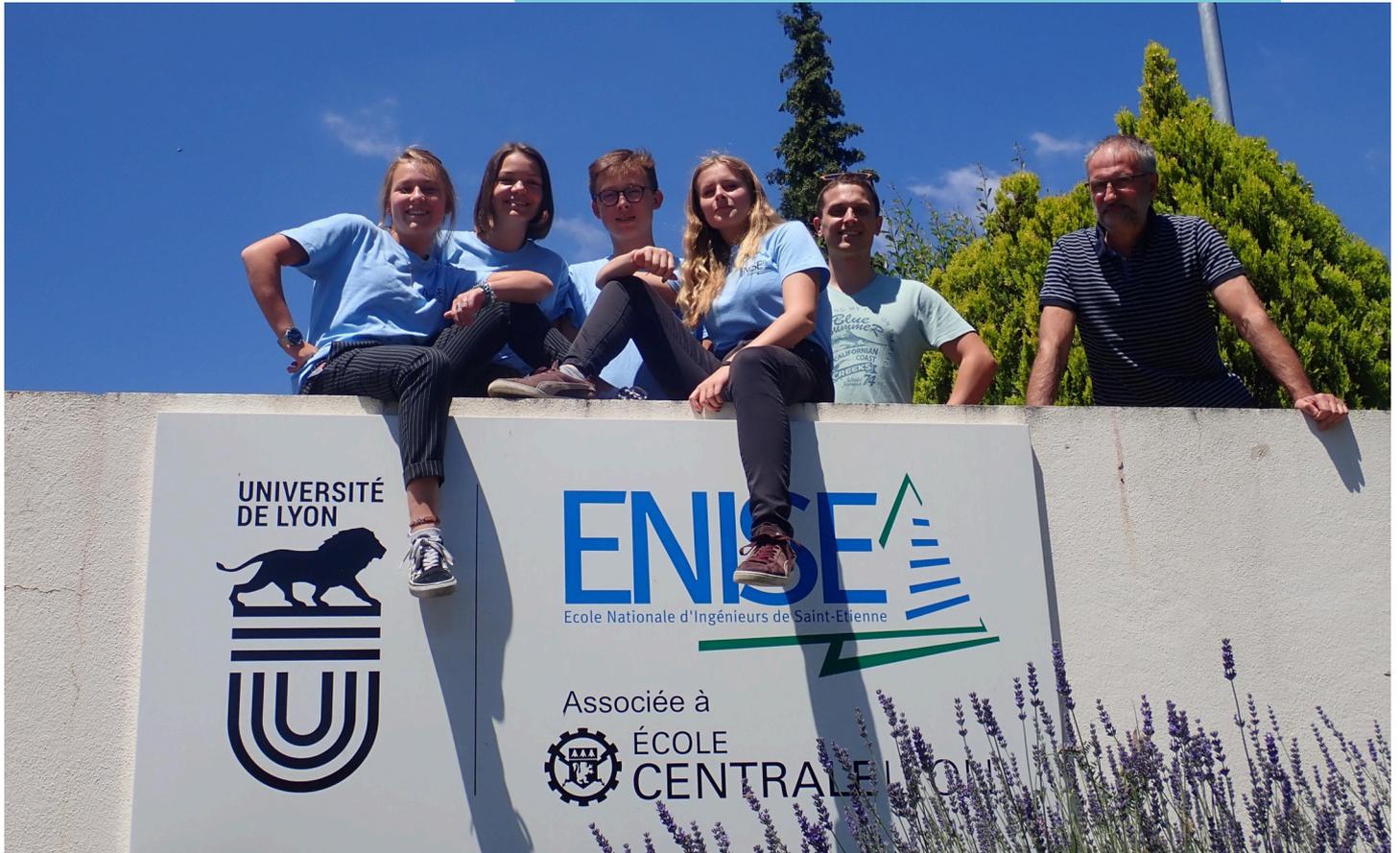
Activités de cohésion



Escape Game à St Etienne

Pêlé Mêle: accrobranche, trottinettes, jeu de piste et picnic en bord de Loire.





L'équipe les 4DM (4 doigts de la main)

Clara, Justine, Mélissa, Théodore

Devise : **Put your hands up !**

Les 4DM est une équipe très soudée, comme son nom l'indique.

Nous avons travaillé sur le projet de la **prothèse de main articulée pour l'association E-Nable**.

Nous avons déjà deux prototypes de mains articulées. Les modèles de départ étaient PLA (variété de plastique) plein à 50%.

Il y avait plusieurs problématiques : 1- Optimisation du coût 2- optimisation de l'adhérence 3- problème de conception

Pour le coût nous avons pensé à ne mettre que 10% de plein contrairement au 50% de plein du premier prototype. Le 10% de plein permettra d'enlever du matériau inutile. Nous avons donc pris la pièce à 10% et nous l'avons faite tomber pour voir si elle était assez résistante.

Conclusion: la pièce s'est cassée, donc nous avons décidé de mettre 20% de plein.

De plus nous avons vu qu'en **retournant la pièce sur le dos pendant l'impression 3D, on peut réaliser un gain de minimum 20% de matériaux, donc une optimisation du coût et donc moins de gaspillage de support.**

Pour l'adhérence nous avons eu l'idée de remplacer le bout des doigts par du TPU qui est un plastique plus souple et plus mou, ce qui va donc favoriser l'accroche. Après impression, nous nous sommes rendus compte que l'adhérence était améliorée mais pas non plus optimale.

Pour la conception on a pensé à un servo moteur, qui est un système mécanique qui va permettre à l'utilisateur de bouger la main grâce à une molette. Il pourra donc régler l'intensité de la pression etc... nous avons fait un schéma de la mécanisation. Nous n'avons pas pu vraiment réaliser l'intégralité de la main par manque de temps mais nous avons quand même les idées !



Equipe Verte alias Los Muchachos :
 Leur devise: **Ça roule!**

Los Muchachos alias Lucie, Yvon, Hugo, et Jeanne vous présentent la **reconversion d'un vélo standard en un vélo électrique à assistance solaire.**

Dès le premier jour, notre bonne entente et notre excellente cohésion d'équipe nous ont permis de définir rapidement la suite de notre projet.

Nous avons réfléchi à **plusieurs solutions** telles qu'un toit composé de panneaux solaires et d'une remorque dotée également de panneaux solaires.

Après réflexion, la remorque nous a paru plus adéquate. Ainsi, nous avons lancé nos recherches sur les composants utiles à la réalisation de notre projet. Nous avons donc acheté un kit VAE (vélo à assistance électrique) et des panneaux photovoltaïques. Une fois commandé, nous avons reçu nos composants et avons pu les assembler.

Nous avons monté les **deux panneaux photovoltaïques** sur la remorque et le **kit VAE sur le vélo.**

Puis nous avons réuni la remorque et le vélo pour obtenir un vélo électrique fonctionnant à une énergie verte, le solaire. Nous avons tout de même eu quelques difficultés avec la roue arrière où notre moteur est installé. Mais notre persévérance nous a permis de finir dans les temps.

Ce projet était vraiment formidable et toute cette semaine l'était d'autant plus. Nous avons pu découvrir des métiers et également pu nous projeter. Alors merci à Thierry, Christine, Jean-Paul, Julie et Daniel.



Equipe Jaune : Les Aéroptimistes :

Notre équipe est composée de : Nathan du lycée des horizons, Robin du lycée du forez, Emma du lycée Jean Monnet et Hugo du lycée Etienne Mimard.

Notre devise : « Fly you fools » en référence au Seigneur des Anneaux et à notre projet.

Notre mission était d'**optimiser un châssis de drone** pour qu'il puisse avoir 2 hélices de plus et embarquer une caméra, à termes.

Le drone de départ avait 6 hélices. Nous avons donc dû **reconstruire le châssis afin d'accueillir les 8 hélices.**

Une étude pour le choix des matériaux a été réalisée afin de **rendre le drone le plus léger possible.**

Des tests de résistance et de rigidité nous ont permis de choisir entre 5 matériaux qui étaient : le bois, l'acier, l'aluminium, le carbone plein et le carbone creux. Et nous avons finalement choisi (attention roulement de tambour) le carbone creux.

Nous avons rencontré des difficultés et au premier essai le drone s'est soulevé mais a cassé. Cela nous a permis d'en tirer de nouveaux enseignements pour son amélioration. Nous avons même quelques propositions supplémentaires comme d'intégrer les câbles dans le châssis ou changer la conception des nacelles.



Equipe orange: Les Bikers:

Clémence, Alexandre, Theoderich, Arthur et Cassandra. Nous avons décidé de nous appeler les Bikers avec comme devise « Born to RIDE », en rapport avec notre projet qui est d'**analyser un disque de frein cassé** d'une moto d'origine qui roule depuis 6 mois.

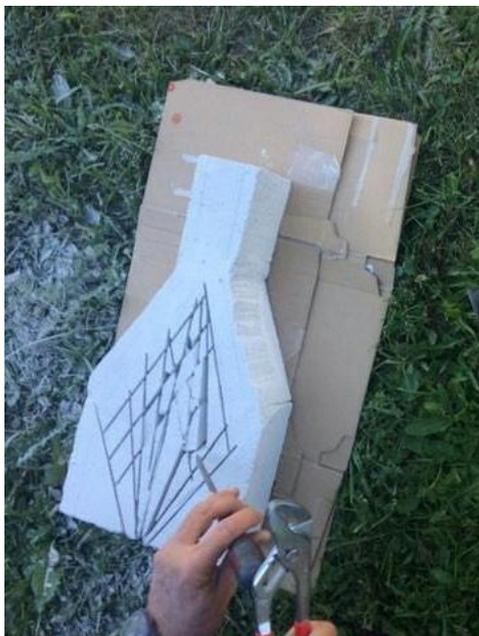
Pour cela nous avons utilisé différents tests pour savoir dans quelle matière a été fait le disque et donc voir s'il est fabriqué correctement avec une matière et un alliage correct.

Le premier test, celui de la résistance consistait à étirer l'éprouvette jusqu'à qu'elle se casse. Nous pouvons ensuite en déduire une courbe montrant la résistance du matériaux. On mesure ainsi la contrainte : une force sur une surface, cela crée une zone plastique qui ne peut pas être remise à son état initial.

Le deuxième test était celui de dureté servant à définir la résistance qu'oppose une surface de l'échantillon à la pénétration d'un poinçon. S'il résiste bien, l'échantillon est appelé dur et sinon il est dit mou. La dureté se mesure suivant différentes échelles (dureté par rebondissement ou dureté par pénétration)

Le troisième test était celui du mouton de Charpy. Il consiste à utiliser un mouton pendule muni d'un couteau qui va aller rompre une éprouvette préalablement entaillée. Cet essai est destiné à mesurer l'énergie nécessaire pour rompre en une seule fois cette éprouvette et sert donc à déterminer la résistance aux chocs des métaux. Cela est appelé la **résilience**.

Le quatrième test consistait à comparer la composition de différents échantillons de métal avec un fragment du disque de frein tout ceci grâce à un **test spectrographique**. Nous supposons que **les raisons de la casse** sont : un accident, une trempe sans revenu, une trempe ou un revenu mal fait, des trous trop gros, des rainures qui ne vont pas. On peut aussi supposer que c'est un disque de frein avant car ceux-ci s'usent beaucoup plus vite que ceux de l'arrière car ils contribuent à 80 % du freinage, de plus les disques de freins avant sont plus gros et larges que ceux de l'arrière.



Equipe blanche : The Golden Gate
Aurore, Benjamin, Célia, Héléanne et Jade
Notre devise: Découvrir en s’amusant

Nous avons comme projet **la fabrication d’une maquette de pont** d’environ 1 mètre de long.

L’équipe hésitait entre le pont suspendu et le pont à hauban.

Pour faire notre choix, nous les avons comparés ; **le pont à hauban, plus stable et sans points d’ancrage en est sorti vainqueur !**

Les 2 piles seraient en “y” inversé en Siporex, un béton cellulaire qui se coupe facilement, et le tablier en bois.

Avant la construction, des schémas du tablier, des piles et du pont de face, de haut, de profil ont été tracés. Nous avons eu quelques problèmes avec le Siporex qui très facile à couper, se casse encore plus facilement si l’épaisseur est trop fine ; faire les trous pour les ficelles et tailler les côtés les plus fins des piles nous a donc posé problème.

Une des piles a cassé lors du découpage, heureusement nous avons de la colle Pattex.

Après que les pièces aient été dessinées, tracées, coupées, peintes et assemblées, notre maquette a été collée sur une planche où nous avons peint une rivière et collé de la pelouse synthétique.



LA JOURNEE du VENDREDI

Le dernier jour du stage est traditionnellement une course contre la montre.

En effet, le matin, les élèves doivent :

- . **Terminer leurs projets**, il reste souvent des ajustements ou constructions à faire

- . **Terminer la présentation PowerPoint** pour la conférence de l'après midi

- . **S'entraîner à la présentation orale** de leur PowerPoint, ajuster leurs interventions, leur posture, leur voix...

- . **Créer une affiche** qui présentera leur projet de façon synthétique

- . **Continuer à participer** à des jeux de cohésion et aux tâches de bon fonctionnement du groupe

L'après-midi, ils **présentent leurs projets devant une audience**. Celle-ci est composée des familles des élèves, des représentants des établissements auxquels ils appartiennent, de membres de la Direction de L'Enise.



Les participants à l'opération Experts Juniors 4.8: 22 élèves de 9 lycées de la Loire et la Savoie.

Le principe du recrutement de l'opération est simple, faire participer un grand nombre de lycées, garantir la mixité et la parité.

De nombreux lycées ont répondu présents et 22 élèves ont pu participer: 11 filles et 11 garçons!

Le Lycée des Horizons à Chazelles sur Lyon a envoyé un élève: Nathan

Le Lycée du Forez à Feurs a envoyé trois élèves: Cassandra, Hugo, Robin

Le Lycée François Mauriac à Andrézieux Bouthéon a envoyé trois élèves: Arthur, Justine, Mélissa

Les Lycées de St Etienne:

Tézenas a envoyé 2 élèves: Clémence et Yvon

Etienne Mimard a envoyé 4 élèves : Héléanne, Hugo, Jeanne, Théodérich

La Salle a envoyé 3 élèves: Alexandre, Benjamin, Célia

St Michel a envoyé 3 élèves: Jade, Lucie, Théodore,

Jean Monnet a envoyé 1 élève: Emma



Cette année, un lycée en dehors de la Loire, le Lycée de Bourg Saint Maurice, a envoyé deux élèves: Aurore et Clara

Merci à tous ceux qui ont permis aux élèves de s'inscrire.

Merci aussi aux chefs d'établissements qui se sont déplacés pour venir voir les élèves durant la semaine et lors des présentations du vendredi.

Projets



Travaux sur les différents projets

La maquette du pont et le vélo à assistance électrique solaire





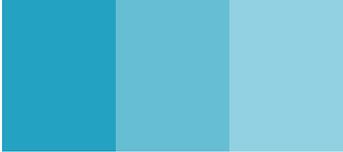
Visite Pôle et projets



Visite du pôle productique Enise et projets

Dans les laboratoires du pôle, la recherche sur la réalité virtuelle, atelier d'usinage... Photos des travaux sur l'analyse du disque de freins.





Nos partenaires et sponsors

“Un grand merci à nos contributeurs”

Les entreprises qui ont contribué à la **Fondation Enise** qui finance l'opération Experts Juniors et celles qui nous ont ouvert leurs portes pour les visites:

Donateurs:

COURBIS

DOVAL

EPMECA

ASSOCIATION ENISE INGENIEURS

Entreprises visitées:

ZF ANDREZIEUX BOUTHEON

EP MECA

SOROC

Les entreprises qui ont permis de récompenser les élèves à l'issue de tous les challenges qu'ils ont relevés

ASK Puma Karting (Montbrison)

ASSE (L'Etrat)

CENTRE NAUTIQUE MUNICIPAL (Bourg St Maurice)

CINEMA COEUR (Bourg St Maurice)

CROISIERES GORGES DE LA LOIRE

DIAMANT MOTOS (Andrézieux)

FNAC (St Etienne)

FOREZ AVENTURE (St Just St Rambert)

FORUM (St Etienne)

KTM (St Etienne)

LASER FUN (St Just St Rambert)

LASER GAME (Les Arcs 1800)

LE PAL (St Pourçain sur Besbre)

LES ACCROBOIS (Parc du Pilat)

LES ILLEADES (Montrond LesBains)

MARIONNAUD (Villars)

NOCIBE (St Etienne)

S-CAPE GAME (St Etienne)

ST ETIENNE METROPOLE

UNE HEURE POUR SOI (Andrézieux Bouthéon)

VELO RAIL du VELAY (Dunières)

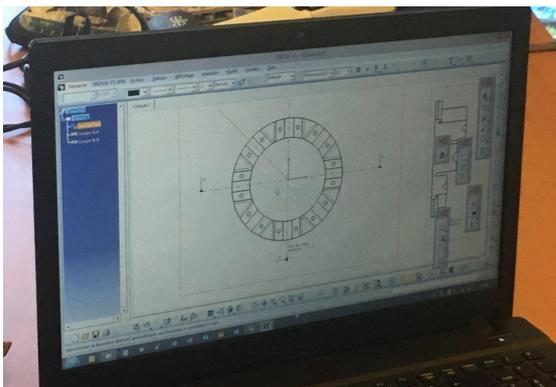
YVES ROCHER (Villars)

ZIG ZAG 8 (Maclas)

Projets suite...



Les équipes de travail sur le drone et la main articulée.





Pêle mêle





“Un immense merci à toute l'équipe Experts Juniors pour cette semaine inoubliable... ”

Pour terminer ce numéro spécial quelques témoignages et retours des participants et de leurs parents:

"Merci à tous pour cette sympathique semaine ! Votre accueil, les échanges, les photos,... Bravo à tous pour les présentations ! Bonne continuation à tous. "

"Merci pour cette semaine avec un projet complet, une diversité d'activités proposées et une organisation quotidienne TOP !! Voir les sourires du groupe et entendre leur enthousiasme était une belle récompense ! BRAVO à l'Enise, aux entreprises partenaires et aux encadrants. "

"Merci pour ces dernières photos et encore merci pour l'organisation de cette semaine inoubliable pour tous ces jeunes."

"Merci encore pour ces superbes photos et pour le stage dans son ensemble. Notre fille a passé un super moment, riche d'expériences et d'apprentissages."

"Excellent, on ressent bien la qualité du travail. Merci à toute l'équipe"



Merci aussi aux **équipes de l'Enise** qui nous ont accueillis, nous ont aidés pour l'organisation, pour les activités, les visites, l'organisation des repas, le nettoyage....

Merci enfin à **Daniel et Julie**, élèves ingénieurs Enise, qui ont encadré les groupes avec Mr Marcon , Mr Lac et Mme Gazounaud tout au long de la semaine.