

Les objectifs du projet

Mobiliser des compétences pluridisciplinaires en :

- sciences de l'ingénieur,
- mathématiques,
- sciences physiques-chimiques fondamentales et appliquées,
- sciences de la vie et de la Terre

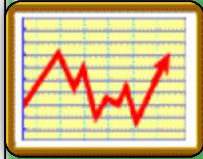
Pour imaginer des solutions créatives qui répondent à un besoin.

Les objectifs du projet

Les productions attendues peuvent être :



des architectures de solutions sous forme de schémas, croquis, blocs diagrammes fonctionnels et structurels ou d'algorithmes



des justifications scientifiques, technologiques, socio-économiques, etc., validant la solution proposée



un prototype ou une maquette numérique ou matérielle, un programme



des documents de formalisation de la solution imaginée



des supports de communication

Il peut y avoir une ou plusieurs productions par projet .

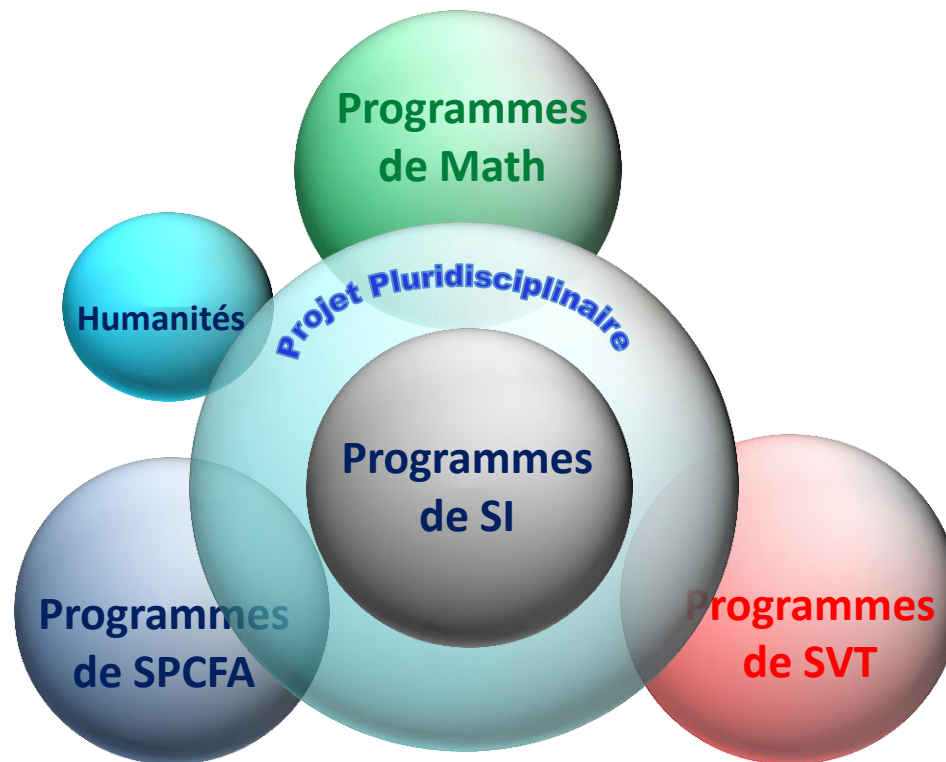
Lorsqu'un projet donne lieu à la matérialisation d'une solution, cela a pour objectif de valider une solution originale, sans que la conformité de cette réalisation vis-à-vis des règles de l'art soit évaluée.

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Le choix du projet

L'équipe de professeurs associera les élèves à la recherche de thématiques de projet en favorisant l'émergence de leur intérêt.

La thématique retenue mobilisera des contenus de Sciences de l'Ingénieurs mais également de math ou de SPCFA ou de SVT. Il reste possible d'y inclure les « humanités »



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Le choix du projet

Quelques exemples de pistes à partager avec les autres disciplines

Programmes de SPCFA

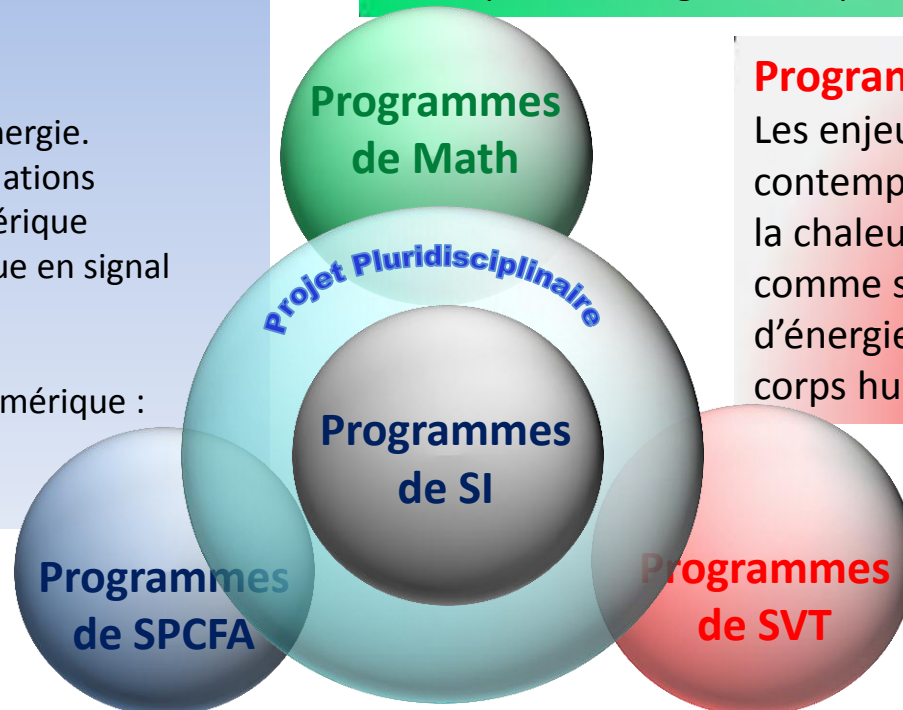
Temps, cinématique et dynamique newtoniennes
Travail d'une force.
Enjeux énergétiques
Nouvelles chaînes énergétiques.
Bilans d'énergie. Économies d'énergie.
Chaîne de transmission d'informations
Signal analogique et signal numérique
Conversion d'un signal analogique en signal numérique.
Images numériques
Caractéristiques d'une image numérique :
pixellisation,
codage RVB et niveaux de gris

Programmes de Mathématiques

- décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique ;
- en réaliser quelques-uns à l'aide d'un tableur ou d'un programme sur calculatrice ou avec un logiciel adapté ;
- interpréter des algorithmes plus complexes.

Programmes de SVT

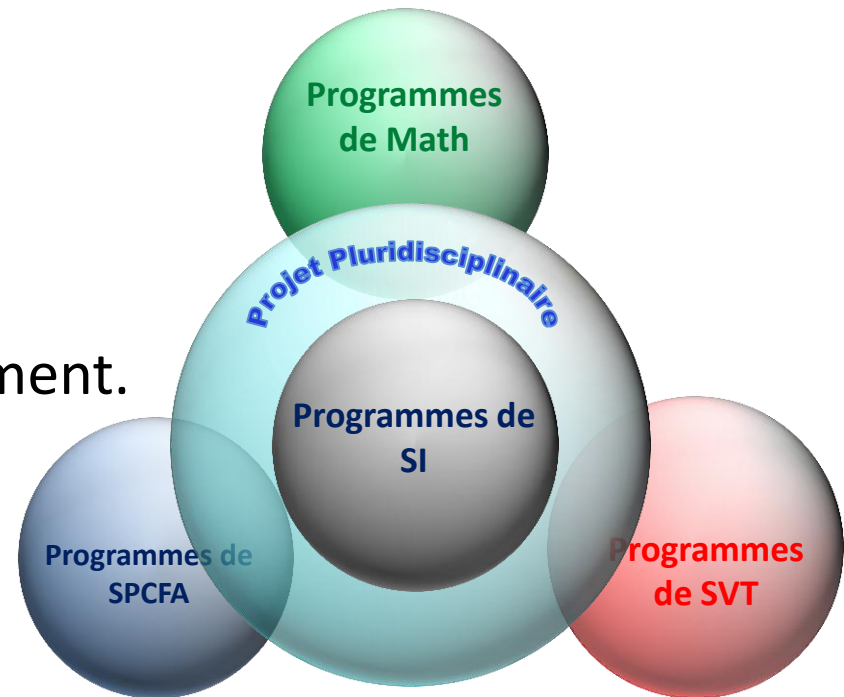
Les enjeux planétaires contemporains :
la chaleur de la Terre,
comme source possible
d'énergie;
corps humain et santé



Le choix du projet

De nombreuses questions de société, par nature pluridisciplinaires, sont susceptibles de fournir des thèmes de projet comme par exemple :

- la protection contre les risques naturels ou artificiels,
- le confort,
- l'énergie ,
- l'environnement,
- la santé,
- la mobilité,
- l'assistance au développement.



La démarche de projet

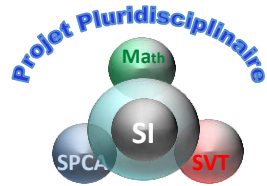
La démarche de projet consiste à :

- analyser le problème à résoudre,
- imaginer des solutions,
- choisir une solution,
- justifier le choix d'un point de vue scientifique, technologique, socio-économique,
- formaliser la solution,
- réaliser tout ou partie de la solution,
- évaluer les performances,
- communiquer la solution et présenter la démarche suivie.

Cette démarche doit permettre aux élèves de :

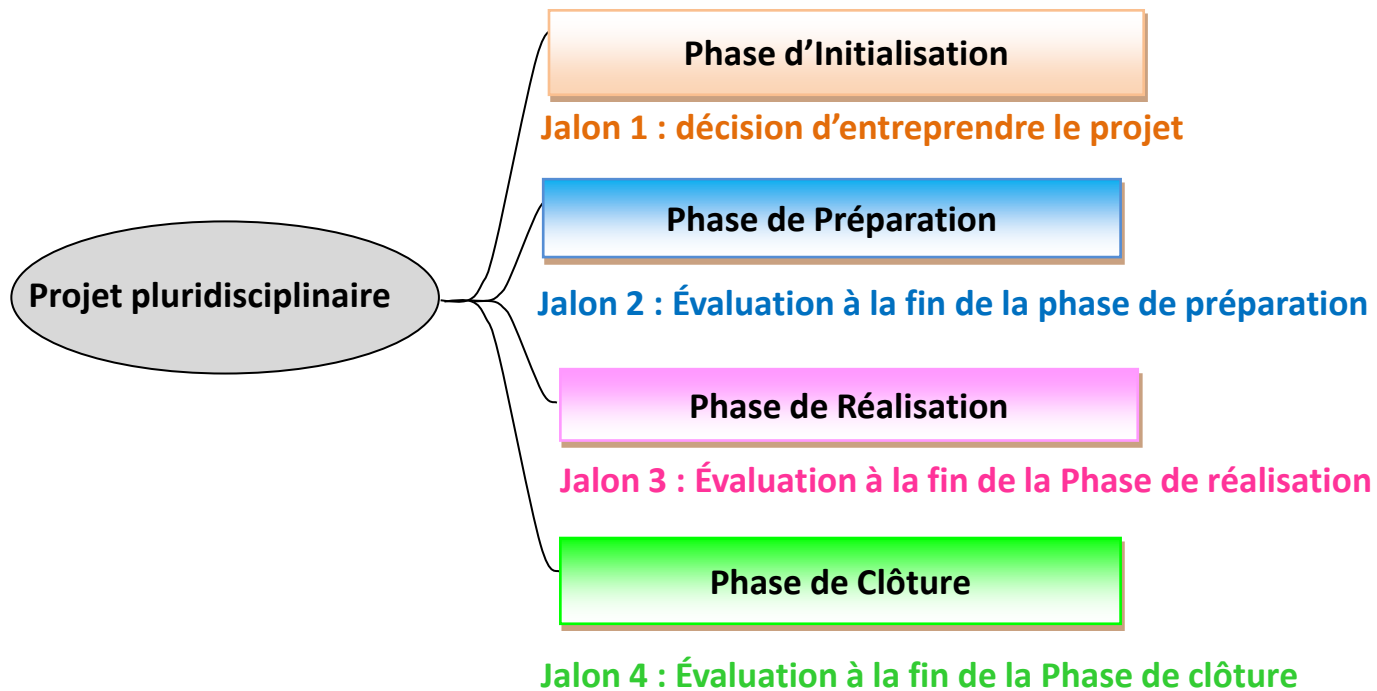
- formuler des hypothèses et d'expérimenter sans craindre de se tromper,
- confronter leurs hypothèses à l'observation du réel afin d'affiner leur analyse,
- développer leur esprit critique et leur sens de l'observation.

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

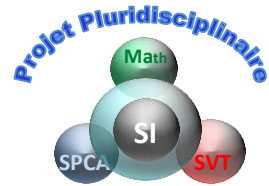


Le déroulement du projet

Le projet s'organise en quatre phases, repérées par des jalons :



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI



Projet pluridisciplinaire

Le déroulement du projet

Phase d'Initialisation

Jalon 1 : décision d'entreprendre le projet

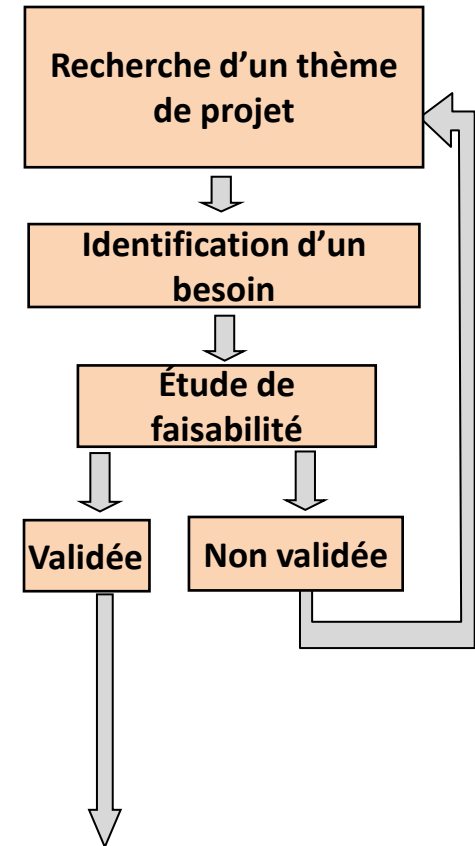
Le temps consacré à la recherche du thème n'est pas inclus dans les 70 heures. La proposition d'un thème de projet peut être réalisée par :

- un professeur SI ou non SI ;
- un ou plusieurs élèves.

Les élèves sont associés à l'étude de faisabilité sous la responsabilité de l'équipe de professeurs.

Une note de cadrage jalonne la fin de cette phase.

Elle est rédigée par les professeurs encadrant le projet.



Jalon 1 : décision
d'entreprendre le projet

Projet interdisciplinaire

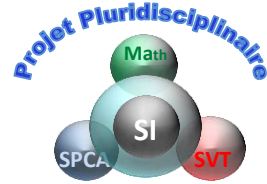
3. Note de cadrage

La note de cadrage est rédigée par l'équipe de professeurs. Elle doit être achevée fin septembre pour être proposée à la validation des IA-IPR.

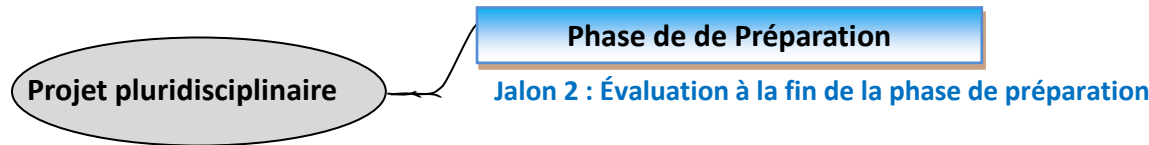
Il y a une note de cadrage de rédigée pour chaque groupe d'élèves.

<i>Note de cadrage du projet interdisciplinaire en sciences de l'ingénieur</i>		Année :	
		Classe concernée :	
		Nombre total d'élèves :	
Établissement :			
Professeurs responsables :	Nom : Prénom :		
	Discipline :		
Nombre de groupes pour ce projet :			
Intitulé du projet :			
Origine du projet :			
Énoncé général du besoin :	<ul style="list-style-type: none"> • description du contexte dans lequel l'objet du projet va être intégré ; • fonctionnalités de cet objet ; • performances attendues. 		
Contraintes imposées au projet :	<ul style="list-style-type: none"> • coût ; • nature d'une ou des solutions techniques ou de familles de matériels, de constituants ou de composants ; • environnementales. 		
Nom des élèves du groupe :	<ul style="list-style-type: none"> • ----- • ----- • ----- • ----- • ----- 		
Intitulé de la partie du projet confiée au groupe :			
Énoncé du besoin pour la partie du projet confiée au groupe :	<ul style="list-style-type: none"> • description des liaisons au sein de l'architecture fonctionnelle et structurelle ; • fonctionnalités de la partie ; • performances attendues. 		
Production(s) attendue(s) :	<ul style="list-style-type: none"> • document de formalisation des solutions proposées ; • sous ensemble fonctionnel d'un prototype, éléments d'une maquette réelle ou virtuelle, d'un programme ; • supports de communication. 		

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI



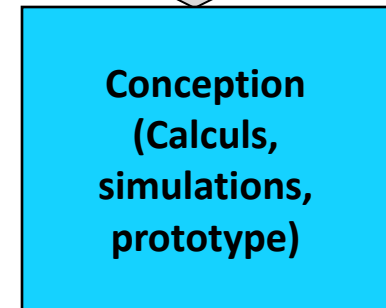
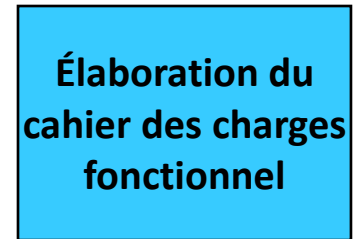
Le déroulement du projet



Les élèves sont associés à l'élaboration du cahier des charges fonctionnel et technique sous la responsabilité des professeurs. Les performances attendues sont définies, les contraintes identifiées.

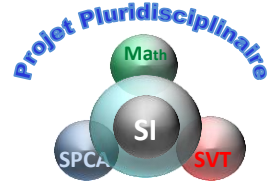
Les élèves élaborent plusieurs solutions possibles.

L'équipe de professeurs prépare la phase suivante en s'assurant de disposer des moyens nécessaires avant d'engager la réalisation avec les élèves



Jalon 2 : Évaluation à la fin de la phase de préparation

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI



Le déroulement du projet

Projet pluridisciplinaire

Phase de Réalisation

Jalon 3 : Évaluation à la fin de la Phase de réalisation

La réalisation par les élèves du programme, du prototype ou de la maquette numérique ou matérielle peut être complète ou partielle, pour tester tout ou partie des performances du produit.

Les élèves peuvent intégrer à la solution qu'ils proposent des éléments fonctionnels, numériques ou matériels, qu'ils n'auront pas élaborés ou réalisés eux-mêmes.

Choix d'une solution



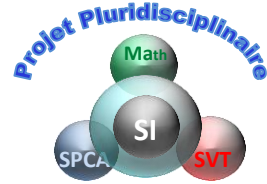
Réalisation d'un prototype d'une maquette, d'un programme
Essais, mise au point, évaluation des performances



Jalon 3 : Évaluation à la fin de la Phase de réalisation

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Le déroulement du projet



Projet pluridisciplinaire

Phase de Clôture

Jalon 4 : Évaluation à la fin de la Phase de clôture

Les supports de communication sont réalisés par les élèves, sur le temps imparti au projet. Il implique nécessairement une présentation pluridisciplinaire

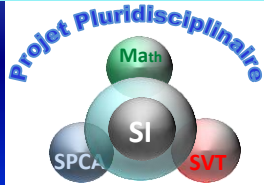
Performances non validées

Performances validées

Élaboration des documents de communication :
présentation du projet :

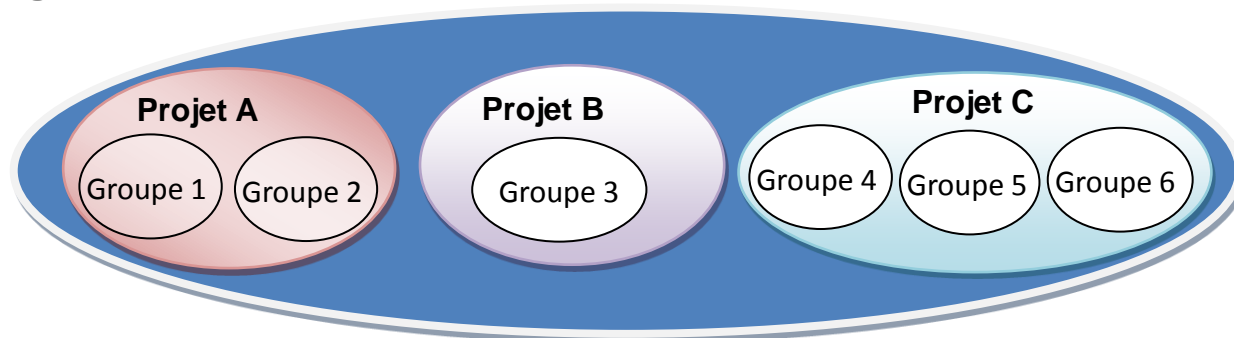
Jalon 4 : Évaluation à la fin de la Phase de clôture

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI



L'organisation du projet

- volume horaire de 70 heures,
- les élèves sont encadrés par un professeur de sciences de l'ingénieur et un ou plusieurs professeurs des disciplines scientifiques ou encore des disciplines de l'enseignement commun.
- les groupes sont constitués de deux à cinq élèves.
- chaque groupe conduit son propre projet, ou participe à une partie d'un projet plus large mobilisant plusieurs groupes.



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Proposition pour l'évaluation du projet

Évaluation du travail individuel du candidat au sein de l'équipe par les enseignants encadrant le projet
3 situations qui jalonnent la fin des différentes phases du projet Attribution d'une note sur 10

Évaluation à la fin de la phase de préparation

- appréhension du besoin fonctionnel,
- propositions de solutions innovantes
- prédictions des performances à partir de moyen de simulation ou d'essais.

Évaluation à la fin de la phase de réalisation

- justification de la répartition des tâches,
- justification de la solution retenue,
- illustration des performances du programme, du prototype ou de la maquette

Évaluation à la fin de la phase de clôture

- production des ressources,
- choix et utilisation des outils de communication adaptés
- illustration des écarts entre les performances attendues, simulées, obtenues par le programme ou mesurées sur le prototype ou la maquette.

Évaluation individuelle d'un dossier par deux enseignants de sciences de l'ingénieur

L'évaluation de la soutenance est menée par deux enseignants de sciences de l'ingénieur non impliqués dans le projet du candidat, s'appuyant sur un document numérique présentant les tâches effectuées par le candidat durant le projet.

Durée 10 minutes maxi

Attribution d'une note sur 10.

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI



Exemple de projet



Le travail qui est présenté fut réalisé en collaboration avec l'équipe de professeurs de SI au lycée Clément Ader à Tournan en Brie

***Madame Cécile
Fabre-Dollé***

***Monsieur Pierre
Dollé***

***Monsieur Christophe
Berthod***

***Sont vivement
remerciés !***



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

Phase d'initialisation: un groupe d'élèves propose une thématique sur la prévention routière

6 heures sont consacrées à la définition du besoin et l'étude de faisabilité.

Deux groupes sont constitués de quatre et cinq élèves

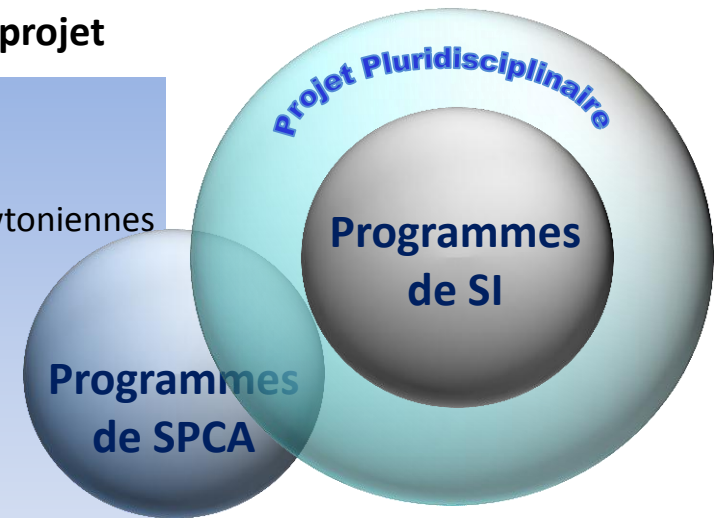
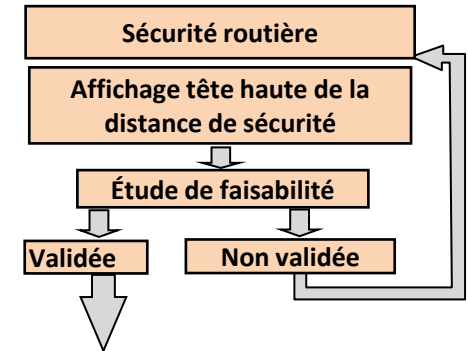
Les élèves proposent d'étudier un système affichage haut qui matérialise la distance de sécurité par un trait rouge horizontal sur le pare brise conducteur.

Le professeur de SPCA et de SI forme l'équipe de projet

Programmes de SPCFA

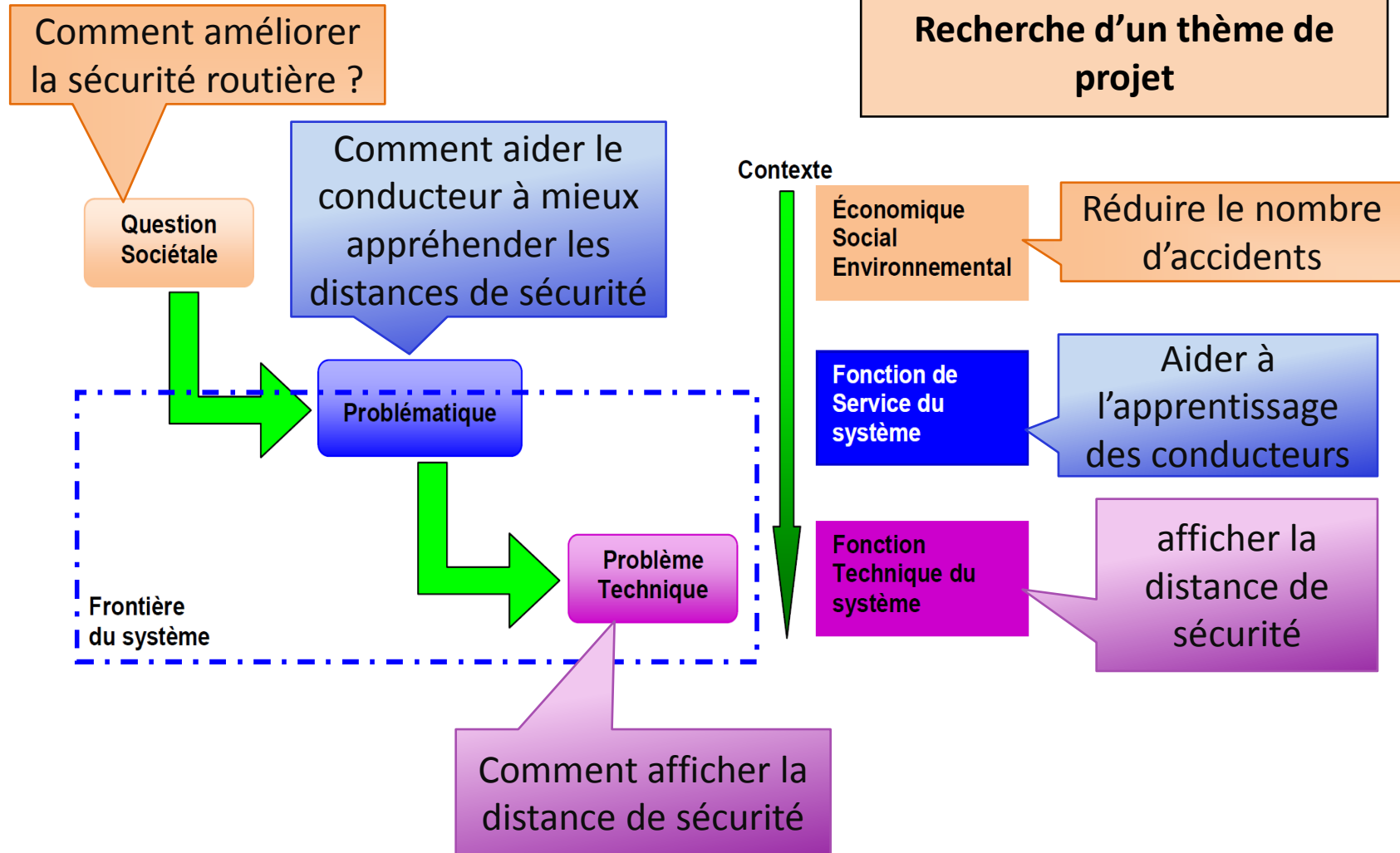
Temps, cinématique et dynamique newtoniennes
Travail d'une force.
Enjeux énergétiques
Nouvelles chaînes énergétiques.
Bilans d'énergie.
Chaîne de transmission d'informations
Signal analogique et signal numérique
Conversion d'un signal analogique en signal numérique.
Images numériques

Phase d'Initialisation



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

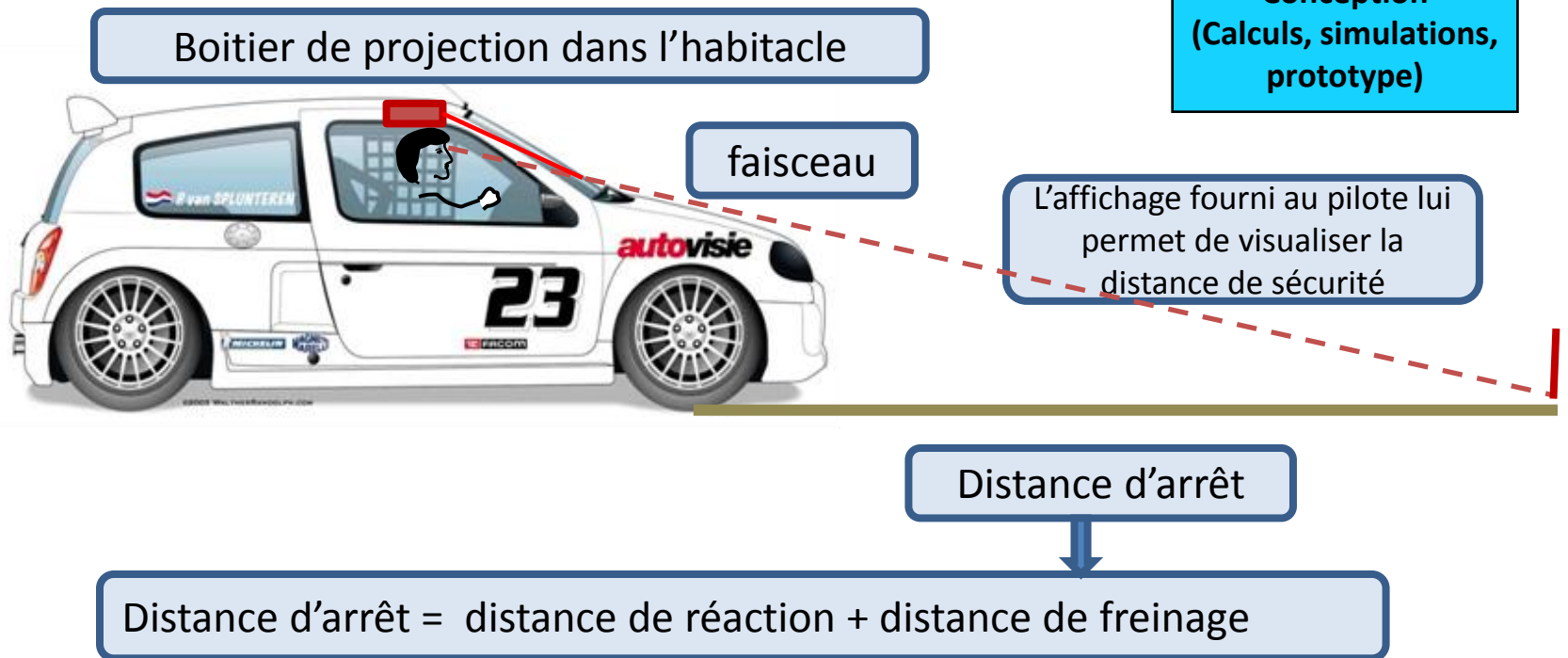


LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

Le cahier des charges fonctionnel prévoit d'afficher la distance de sécurité en mètres de façon lisible pour le conducteur

Les élèves proposent d'étudier un système d'affichage haut sur le pare brise qui matérialise la distance de sécurité par un trait rouge horizontal.



Jalon 1 : décision d'entreprendre le projet

Phase de Préparation

Élaboration du cahier des charges fonctionnel

Conception (Calculs, simulations, prototype)

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

Phase de Préparation

Conception
(Calculs, simulations,
prototype)

Le professeur de SPCFA modélise le mouvement et apporte les notions nécessaires à la détermination de la distance d'arrêt

Distance d'arrêt =
distance de réaction +
distance de freinage

Détermination de
l'angle d'inclinaison
du laser pour une
distance d'arrêt
souhaitée

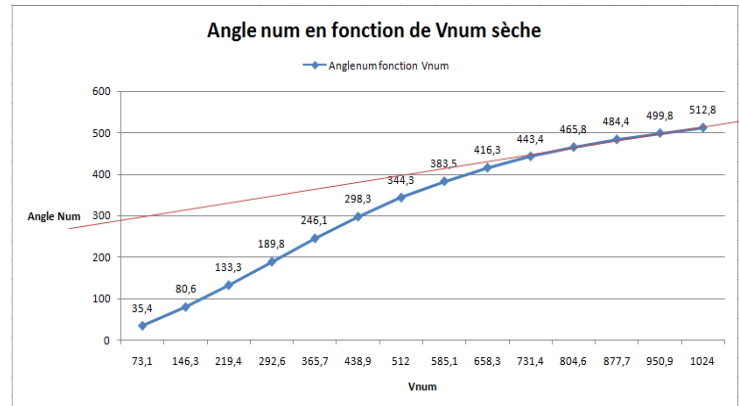
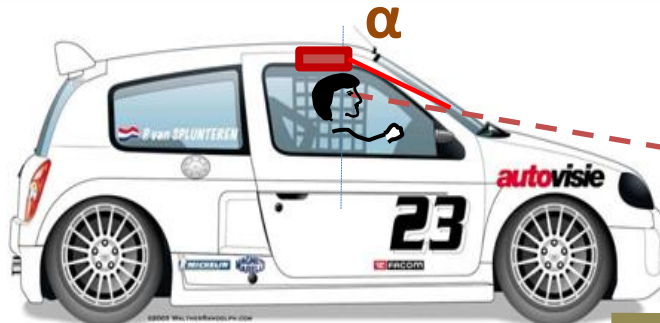
distance de réaction
conducteur estimée à 1s
(prévention routière)

$$D_{réaction} = \frac{V}{3,6}$$

distance de freinage

Varie en fonction du **coefficient d'adhérence** et de la **vitesse** du véhicule

$$D_{freinage} = \frac{V^2}{254f}$$



Distance d'arrêt

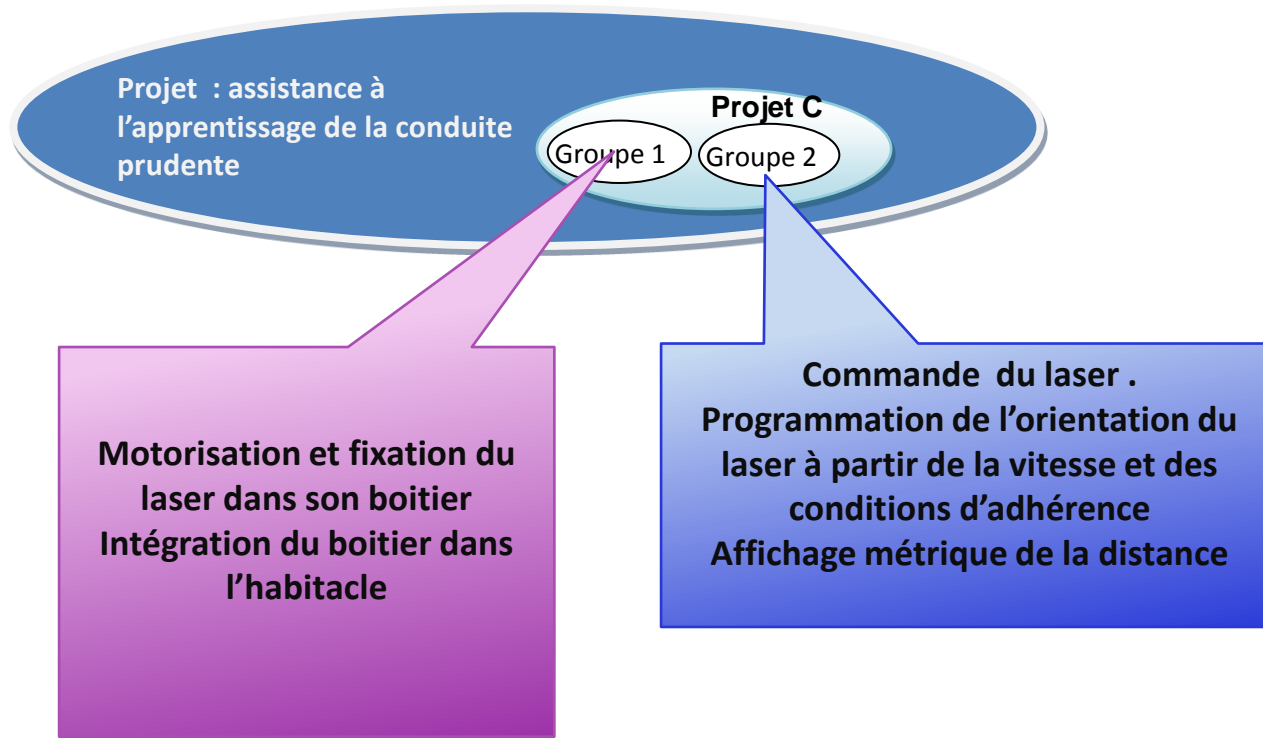
LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

Phase de Préparation

Conception
(Calculs, simulations,
prototype)

30 heures sont attribuées à la phase de préparation



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

Phase de Préparation

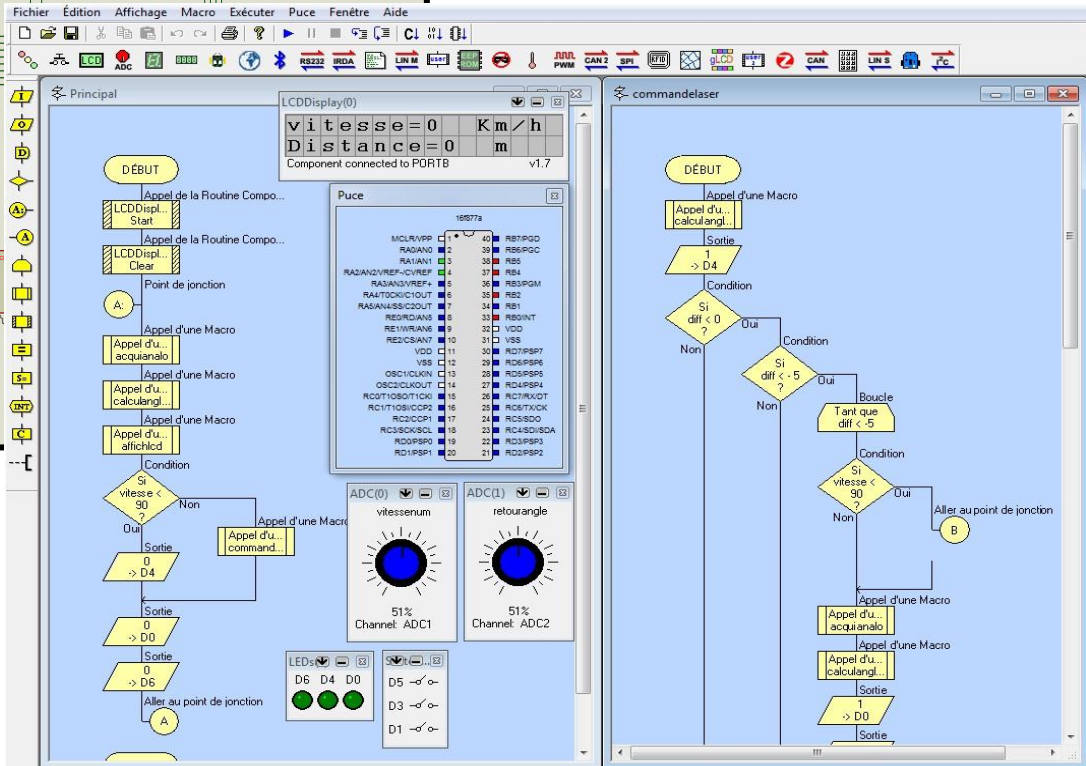
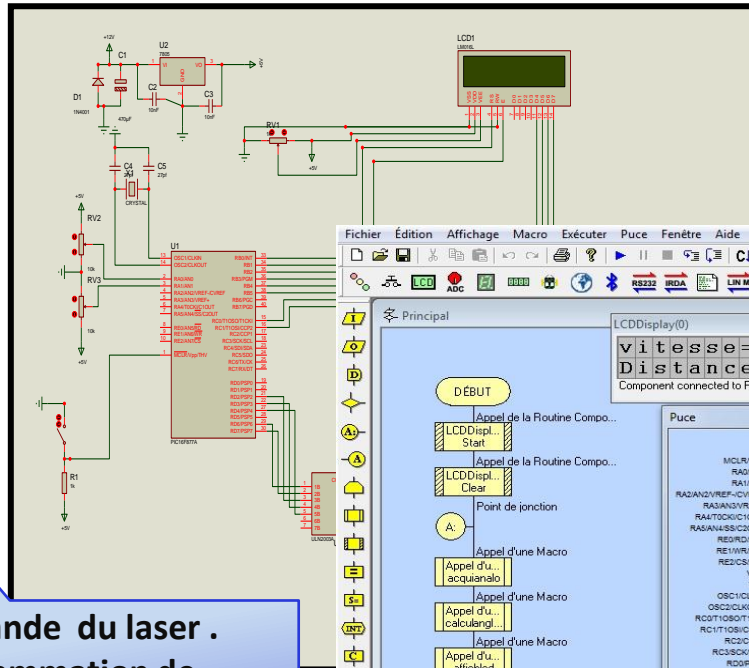
30 heures sont attribuées à la phase de préparation

Conception
(Calculs, simulations,
prototype)

Rénovation de l'enseignement spécifique
des sciences de l'ingénieur

Groupe 2

Commande du laser .
Programmation de
l'orientation du laser à partir
de la vitesse et des
conditions d'adhérence
Affichage métrique de la
distance



Programme de gestion de l'angle en fonction de la vitesse sous flowcode

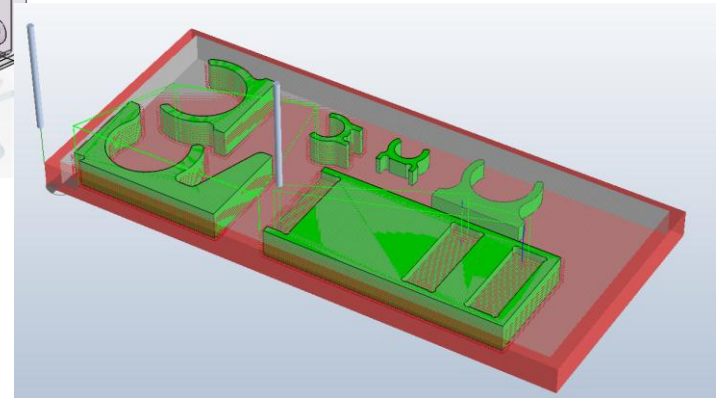
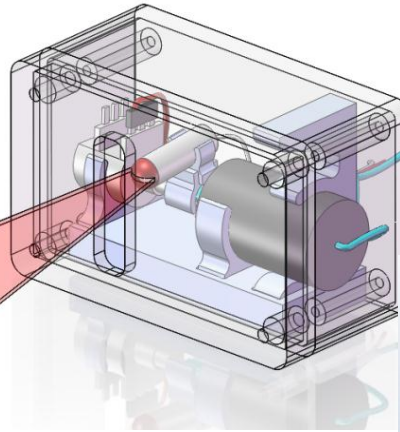
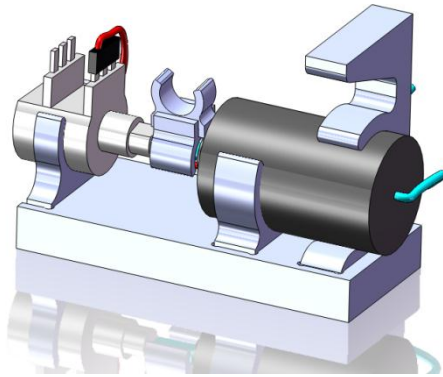
LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

30 heures sont attribuées à la phase de préparation

Phase de Préparation

Conception
(Calculs, simulations, prototype)



Groupe 1

Motorisation et
fixation du laser
dans son boîtier
Intégration du
boîtier dans
l'habitacle

La conception est menée de façon à permettre une matérialisation avec des moyens simples de réalisation, par découpage de pièces plates clipsées

LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

24 heures sont attribuées à la phase de réalisation

Les tests d'affichage haut sont décevants sur un pare brise non modifié. Il sera nécessaire de rechercher un carré en matériau transparent à coller au pare brise qui pourrait permettre une meilleure visualisation.

Il est décidé de poursuivre la réalisation afin de tester la validité de la solution d'orientation du laser sur le modèle réduit dont dispose l'établissement

Phase de Réalisation

Choix d'une solution



Réalisation d'un prototype d'une maquette, d'un programme
Essais, mise au point, évaluation des performances

Groupe 2

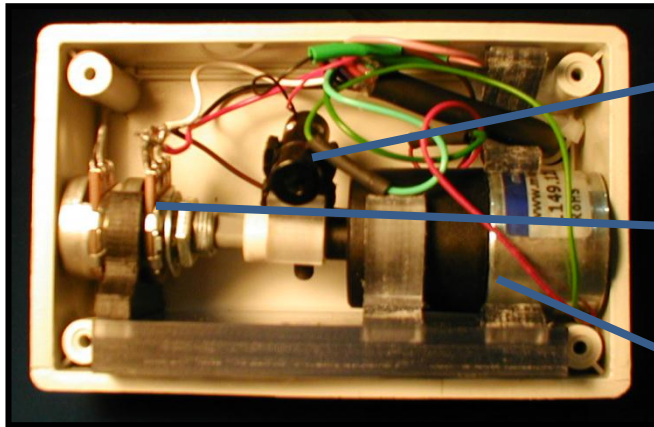
Commande du laser .
Programmation de l'orientation du laser à partir de la vitesse et des conditions d'adhérence
Affichage métrique de la distance



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

24 heures sont attribuées à la phase de réalisation



Laser

Capteur
d'angle

Moto-
réducteur

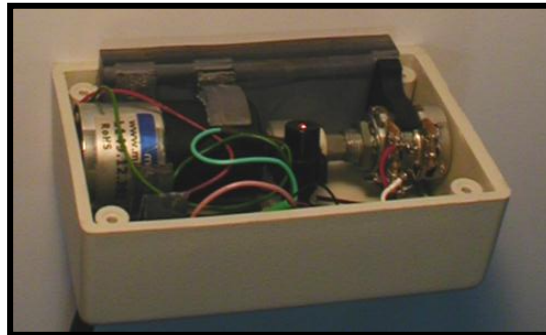
Phase de Réalisation

Choix d'une
solution

Réalisation d'un
prototype d'une
maquette, d'un
programme
Essais, mise au point,
évaluation des
performances

Groupe 1

Motorisation et
fixation du laser
dans son boîtier
Intégration du
boîtier dans
l'habitacle



LE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE SI

Exemple de projet

10 heures sont attribuées à la phase de clôture

Les deux groupes organisent leur présentation, justifient les solutions, décrivent les productions réalisées, exposent les réussites et les échecs.

Phase de Clôture

Performances non validées

Performances validées

Elaboration des documents de communication : présentation du projet :

D1 : Rechercher et traiter des informations

D2 : Mettre en œuvre une communication

D : Communiquer

Voir vidéo

