

# DMS Formation

L'ingénierie créative pour un *enseignement de qualité*

Accessibilité multiposte  
Client/Serveur

véritable  
système industriel

Programmation  
sous Python

Centrale inertielle

Codeur du volant

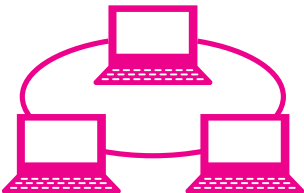
Vérins électriques  
linéaires asservis

Capteurs  
d'efforts

Capteurs positions  
pédales

Capteurs de  
déplacements

Une pédagogie en îlot pour former  
jusqu'à 5 étudiants en même temps



## SIMULATEUR DE COURSE

# DESCRIPTIF



Le système Simulateur de course est issu d'un véritable simulateur permettant de ressentir de véritables sensations d'une course automobile.

Il intègre les dernières technologies pour immerger le conducteur dans une véritable course automobile avec la perception des mouvements en optimisant les principes kinesthésie et de proprioception.

Le système est commandé par un logiciel entièrement personnalisable permettant à l'utilisateur d'agir sur les accélérations, les freinages, les effets centrifuges, lacet, tangage et roulis.

Ce système didactique est le complément idéal du système « Volant à retour d'effort ».

Ce système permet d'aborder les enseignements des Sciences pour l'Ingénieur en Baccalauréat Scientifique Sciences de l'ingénieur et couvre plus particulièrement :

- la description fonctionnelle des systèmes
- la programmation Python
- les diagrammes d'états et d'activités
- la modélisation cinématique
- l'expérimentation à travers une chaîne d'acquisition riche
- les notions d'asservissement, Boucle ouverte et boucle fermée.



La partie matérielle du système Simulateur de courses didactisé se compose :

- D'une chaîne d'énergie avec :
  - un siège baquet monté sur une rotule
  - deux vérins linéaires électriques asservis
  - un boîtier de commande
- D'une chaîne d'information complète avec :
  - un jeu de simulation de courses
  - un logiciel configurable interfaçant les jeux et le simulateur
  - un volant à retour d'effort
  - un levier de vitesse
  - un pédalier de trois pédales

Le système didactique est instrumenté avec un dispositif multipostes permettant l'acquisition et l'exploitation les grandeurs physiques :

- les positions angulaires du roulis et du tangage
- les vitesses du roulis et du tangage
- les positions des 2 vérins
- les efforts fournis par les 2 vérins
- les valeurs de l'accélérateur et du frein
- l'angle volant

L'acquisition des données et le pilotage du système sont réalisés à partir d'une interface homme/machine multiposte facilitant des activités en ilots ou des Travaux Dirigés contextualisés.





Le système simulateur de course permet d'aborder les **compétences** et **connaissances** des programmes de Sciences pour l'ingénieur, et plus particulièrement :

	Désignation séquence	Centre d'intérêt	Compétences
TP1	Analyser le système	CI 1: Analyser un système fonctionnellement et structurellement	<ul style="list-style-type: none"><li>- A21 : Identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes</li><li>- A22 : Identifier les éléments transformés et les flux</li><li>- A23 : Décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels</li><li>- D11 : Rechercher des informations</li><li>- D21 : Produire un support de communication</li></ul>
TP2	Construire et valider un modèle de connaissance cinématique	CI 5: Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie	<ul style="list-style-type: none"><li>- B21 : Associer un modèle à un système ou à son comportement</li><li>- B22 : Préciser ou justifier les limites de validité du système envisagé</li><li>- B4 : Valider le modèle</li><li>- D11 : Rechercher des informations</li><li>- D21 : Produire un support de communication</li></ul>
TP3	Analyser les sollicitations, les déformations et les contraintes mécaniques dans les composants	CI 1: Analyser un système fonctionnellement et structurellement	<ul style="list-style-type: none"><li>- A21 : Identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes</li><li>- A22 : Identifier les éléments transformés et les flux</li><li>- A23 : Décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels</li><li>- A24 : Identifier l'organisation structurelle</li><li>- A25 : Identifier les matériaux des constituants et leurs propriétés en relation avec les fonctions et les contraintes</li><li>- D11 : Rechercher des informations</li><li>- D12 : Analyser, choisir et classer des informations</li><li>- D22 : Produire un support de communication</li></ul>
TP4	Modéliser et simuler les actions mécaniques d'un système	CI 5: Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie	<ul style="list-style-type: none"><li>- B11 : Définir, justifier la frontière de tout ou partie d'un système et répertorier les interactions</li><li>- B12 : choisir les grandeurs et les paramètres influents en vue de les modéliser</li><li>- B31 : Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution</li><li>- B32 : Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide du modèle fourni</li><li>- D22 : Produire un support de communication</li><li>- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.</li></ul>
TP5	Modéliser et simuler le comportement d'un système	CI 5: Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie	<ul style="list-style-type: none"><li>- B31 : Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution</li><li>- B32 : Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide du modèle fourni</li><li>- D22 : Produire un support de communication</li><li>- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.</li></ul>
TP6	Associer, identifier et interpréter le comportement d'un système asservi.	CI 5: Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie	<ul style="list-style-type: none"><li>- B21 : Associer un modèle à un système ou à son comportement</li><li>- B22 : Préciser et justifier les limites de validité du système à l'aide d'un modèle fourni</li><li>- B31 : Choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution</li><li>- B32 : Simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide du modèle fourni</li><li>- D22 : Produire un support de communication</li><li>- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.</li></ul>
TP7	Valider les performances d'une structure et proposer des améliorations.	CI 5: Concevoir et utiliser un modèle relatif à un système en vue d'évaluer les performances de la chaîne d'énergie	<ul style="list-style-type: none"><li>- B41 : Interpréter les résultats obtenus</li><li>- B42 : Préciser les limites de validité du modèle utilisé</li><li>- B43 : modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux</li><li>- B44 : Valider un modèle optimisé fourni</li><li>- D22 : Produire un support de communication</li><li>- D23 : Adapter sa stratégie de communication au contexte.</li></ul>

# DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENTS

Le système à enseigner « SIMULATEUR DE COURSE » est fourni avec des documents d'accompagnement sous la forme numérique :

- un dossier technique avec description et définition du système, modélisation, simulation et caractéristiques propres à la didactisation ainsi que la définition des déclinaisons.
- *Un dossier pédagogique complet proposant :*
  - une présentation des Travaux Pratiques avec des tableaux récapitulatifs par centres d'intérêts et un ensemble de fiches génériques TP.
  - des travaux pratiques complètement développés par centres d'intérêt avec des corrigés mettant en oeuvre la démarche de l'ingénieur.
  - une proposition ergonomique des postes en îlots pour un travail en équipe dans un Espace Numérique de travail.
- Un dossier ressources contenant des ressources pédagogiques destinées à l'élaboration des fiches de formalisation et des ressources technologiques, présentant des informations complémentaires susceptibles d'enrichir la culture scientifique et technologique des étudiants.



Logiciel de pilotage, d'acquisition et traitement des données



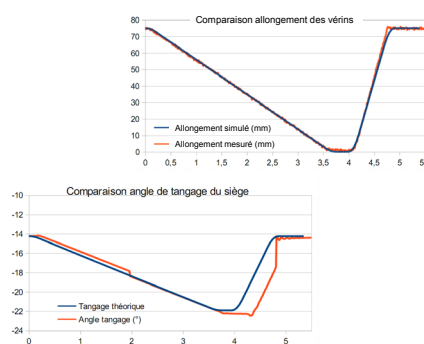
Modélisation 3D sous Solidworks

```

1 import math
2
3 #fonction permettant de renvoyer la longueur du verin gauche (
4 de -75 a 75 mm)
5 # ne pas changer les arguments de cette fonction
6 def ma_fct_g(joystick):
7     return
8     ((joystick.volant-100)/100*75-75*(joystick.acc/100)+75*joystick.
9     frein/100)/2
10
11 #fonction permettant de renvoyer la longueur du verin droit (
12 de -75 a 75 mm)
13 # ne pas changer les arguments de cette fonction
14 def ma_fct_d(joystick):
15     return
16     (- (joystick.volant-100)/100*75-75*(joystick.acc/100)+75*joystick.
17     frein/100)/2
18

```

Programmation Python



Comparaisons expérience/simulation

## POUR COMMANDER

Le système à enseigner « SIMULATEUR DE COURSE » est proposé à travers une référence :

- La référence **SIDD3700** comprends le système « simulateur de courses » didactisé, ses accessoires ainsi que les documents d'accompagnements.

