

# DMS Education

L'ingénierie créative pour un enseignement de qualité

« 1 système didactique innovant, »  
« 2 supports d'enseignement »



MATLAB® & SIMULINK®

python™

## ROBOT LAVEUR DE VITRES EN RÉALITÉ VIRTUELLE



La technologie 3D temps réel de la réalité virtuelle permet au robot laveur de vitres d'évoluer dans un **environnement virtuel réaliste**.

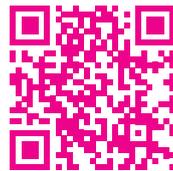
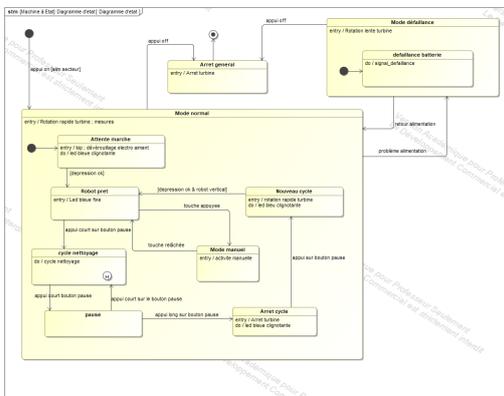
Des outils logiciels associés permettent aux élèves de :

- réaliser des **acquisitions** des grandeurs physiques simulées ;
- travailler les **asservissements** ;
- de commander le robot par un **programme** rédigé en langage **python** ;
- de commander le robot par un **diagramme d'état** avec **Matlab-StateFlow**



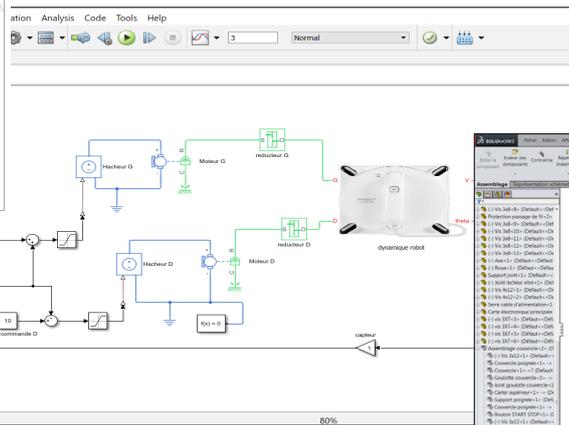
La richesse des solutions techniques, des capteurs et actionneurs présents sur ce robot en fait un système particulièrement adapté à la formation des élèves de bac général ayant choisi la spécialité Sciences de l'Ingénieur.

description SysML



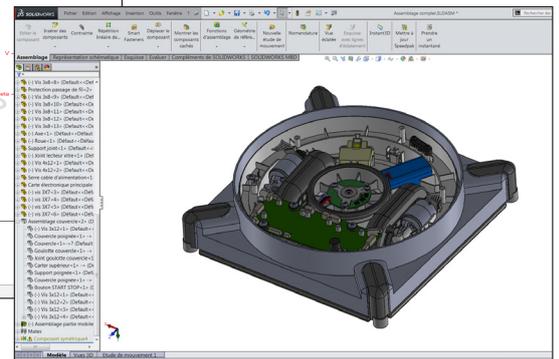
vidéo de présentation du logiciel

modélisation multi-physique Matlab Simulink



**7**  
activités développées en Sciences de l'Ingénieur

modélisation 3D complète au format Solidworks



**Le robot laveur de vitre est composé :**

- d'une **chaîne de puissance** avec :
  - une alimentation à découpage 24V,
  - une batterie de secours,
  - une carte de puissance
  - deux moteurs à courant continu
  - un moteur brushless
  - une turbine d'aspiration
  - des réducteurs roue-vis
  - des réducteurs à train épicycloïdal
  - un électroaimant.
- d'une **chaîne d'information** avec :
  - une carte de traitement et de commande,
  - un capteur de pression,
  - des capteurs mécaniques (fin de course),
  - des capteurs optiques (à fourche),
  - un accéléromètre 3 axes,
  - des codeurs incrémentaux,
  - des boutons et une télécommande,
  - des voyants et un buzzer.

**ROBOT LAVEUR DE VITRES RÉEL NON DIDACTISÉ**

**2**

Le robot laveur de vitres du commerce est proposé en complément. Il s'agit du produit grand public réel pouvant être placé sur une surface vitrée du lycée ou sur tout autre support plat.



Ce système didactisé permet d'aborder des **compétences** et des **connaissances** du programme de la spécialité Sciences de l'Ingénieur et plus particulièrement :

N°	problématiques	-	A	M/R	E/S	C	compétences SI	connaissances
TP 1	Analyser un système complexe						Analyser le besoin, l'organisation matérielle et fonctionnelle d'un produit par une démarche d'ingénierie système Repérer les échanges d'énergie sur un diagramme structurel Analyser le traitement de l'information	Outils d'ingénierie-système : diagrammes fonctionnels, définition des exigences et des critères associés, cas d'utilisations, analyse structurelle Grandeurs physiques (mécanique, électrique, thermique...) mobilisées par le fonctionnement d'un produit Grandeurs d'effort et de flux liées à la nature des procédés
TP 2 & TP 3	Analyser le comportement séquentiel du robot						Analyser le comportement d'un objet à partir d'une description à événements discrets Analyser le traitement de l'information Traduire le comportement attendu ou observé d'un objet Traduire un algorithme en un programme exécutable Caractériser les échanges d'informations	Comportement séquentiel. Structures algorithmiques (variables, fonctions, structures séquentielles, itératives, répétitives, conditionnelles) Diagramme états-transitions. Algorithme, programme. Langage informatique Notions d'intelligence artificielle Natures et caractéristiques des signaux, des données, des supports de communication. Capteurs
TP 4 & TP 7	Modéliser un système multiphysique						Analyser le comportement d'un système asservi Associer un modèle à un système asservi Valider les modèles établis pour décrire le comportement d'un objet Mettre en œuvre une simulation numérique à partir d'un modèle multi-physique pour qualifier et quantifier les performances d'objet réel ou imaginé	Systèmes asservis linéaires en régime permanent : structures par chaîne directe ou bouclée, perturbation, comparateur, correcteur proportionnel, précision (erreur statique) Notion de système asservi : consigne d'entrée, grandeur de sortie, perturbation, erreur, correcteur proportionnel
TP 5	Caractériser les performances cinématiques						Proposer et justifier des hypothèses ou simplification en vue d'une modélisation Modéliser les mouvements. Déterminer les grandeurs géométriques et cinématiques d'un mécanisme Valider un modèle numérique de de l'objet simulé	Hypothèses simplificatrices Modélisation plane Trajectoires et mouvement, Liaisons, Torseurs cinématiques Positions, vitesses et accélérations linéaire et angulaire sous forme vectorielle Champ des vitesses. Composition des vitesses dans le cas d'une chaîne ouverte
TP 6	Modéliser les actions mécaniques						Modéliser les actions mécaniques. Déterminer les actions mécaniques (inconnues statiques de liaisons ou action mécanique extérieure) menant à un équilibre statique d'un mécanisme, d'un ouvrage ou d'une structure Déterminer la grandeur flux (vitesse linéaire ou angulaire) lorsque les actions mécaniques sont imposées	Torseurs d'actions mécaniques transmissibles, de contact ou à distance Réciprocité mouvement relatif/actions mécaniques associées Principe fondamental de la statique. Modèle de frottement – Loi de Coulomb Principe fondamental de la dynamique pour les mouvements de translation et de rotation autour d'un axe fixe
TPs possibles	Caractériser la chaîne d'informations						Analyser le traitement de l'information. Caractériser les échanges d'informations Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure. Instrumenter tout ou partie d'un produit en vue de mesurer les performances Relever les grandeurs caractéristiques d'un protocole de communication	Natures et caractéristiques des signaux, des données, des supports de communication. Capteurs Paramétrage d'une chaîne d'acquisition Protocole, trame
	Caractériser les performances énergétiques						Associer un modèle aux composants d'une chaîne de puissance Caractériser les grandeurs physiques en entrées – sorties d'un modèle multi-physique traduisant la transmission de puissance Repérer les échanges d'énergie sur un diagramme structurel	Sources parfaites de flux et d'effort. Sens des transmissions de puissance Stockage de l'énergie Énergie Modèle associé aux composants élémentaires de transformation, de modulation, de conversion ou de stockage de l'énergie

Le système à enseigner **ROBOT LAVEUR DE VITRES** est fourni avec des documents d'accompagnement sous la forme numérique :

- un **logiciel de Réalité Virtuelle** non immersive (selon référence)
- un **logiciel multiposte**, permettant l'acquisition des grandeurs physiques, le pilotage. (selon référence)
- un **dossier technique** avec **SysML**, modèles **3D SolidWorks**, **méca3D**, **causal**, **multiphysique** acausal
- un **dossier pédagogique complet**, avec des travaux pratiques et leurs corrigés.
- un **dossier ressources** contenant des ressources pédagogiques et technologiques, présentant des informations complémentaires susceptibles d'enrichir la culture scientifique et technologique des étudiants.

## POUR COMMANDER

Le système à enseigner est proposé en trois références :

- La référence **SIDD4400** comprend le **Systeme en Réalité Virtuelle** avec 10 licences et un robot laveur de vitres non didactisé
- La référence **SIDD4410** comprend un pack de **10 licences supplémentaires** pour le système en Réalité Virtuelle
- La référence **SIDD4440** comprend le **Systeme en Réalité Virtuelle** avec 10 licences



Site Web :  
www.dmseducation.com



Adresse :  
12, rue Caulet - 31300 Toulouse



Téléphone :  
+33(0)5 62 88 72 72



Mail :  
contact@groupe-dms.com

