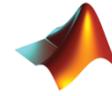


Matlab/Simulink



Version : R2024a

C'est quoi Simulink ?

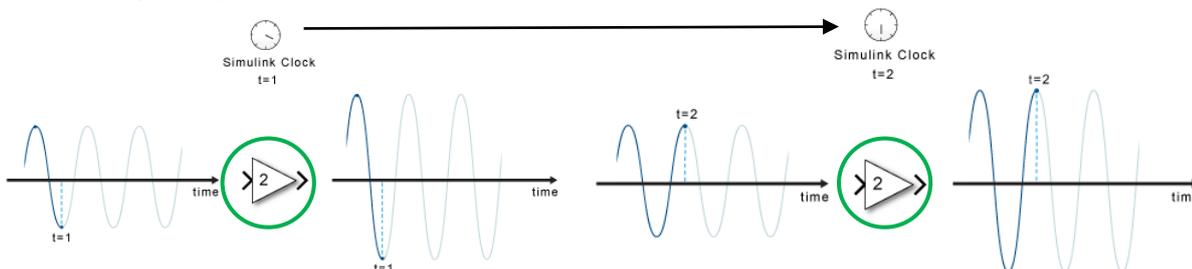
C'est un environnement de simulation intégré à MATLAB, développé par MathWorks. Permettant de modéliser et simuler le comportement des composants du système dans le temps. Simulink offre des bibliothèques de blocs qui sont des collections de blocs regroupées par fonctionnalité, représentant des fonctions mathématiques, des algorithmes, des composants physiques, etc.. Il est largement utilisé dans l'ingénierie, notamment pour les systèmes de contrôle, le traitement du signal, et la conception de systèmes embarqués.

How it works ?

Simulink gère les données selon trois catégories :

- Signaux — Entrées et sorties de bloc, calculées pendant la simulation
- États — Valeurs internes, représentant la dynamique du bloc, calculées pendant la simulation
- Paramètres — Valeurs affectant le comportement d'un bloc, contrôlées par l'utilisateur

Exemple : Amplificateur *2



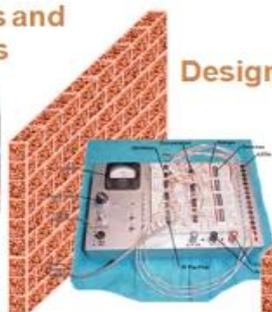
À chaque pas de temps, Simulink calcule de nouvelles valeurs pour les signaux et les états. En revanche, vous pouvez spécifier des paramètres lorsque vous créez le modèle et les modifier occasionnellement pendant l'exécution de la simulation.

Application automobile : (source : Centre d'aide MathLab)

Requirements and Specifications



Design



Implementation



Test and Verification



Les produits automobiles MathWorks permettent aux ingénieurs :

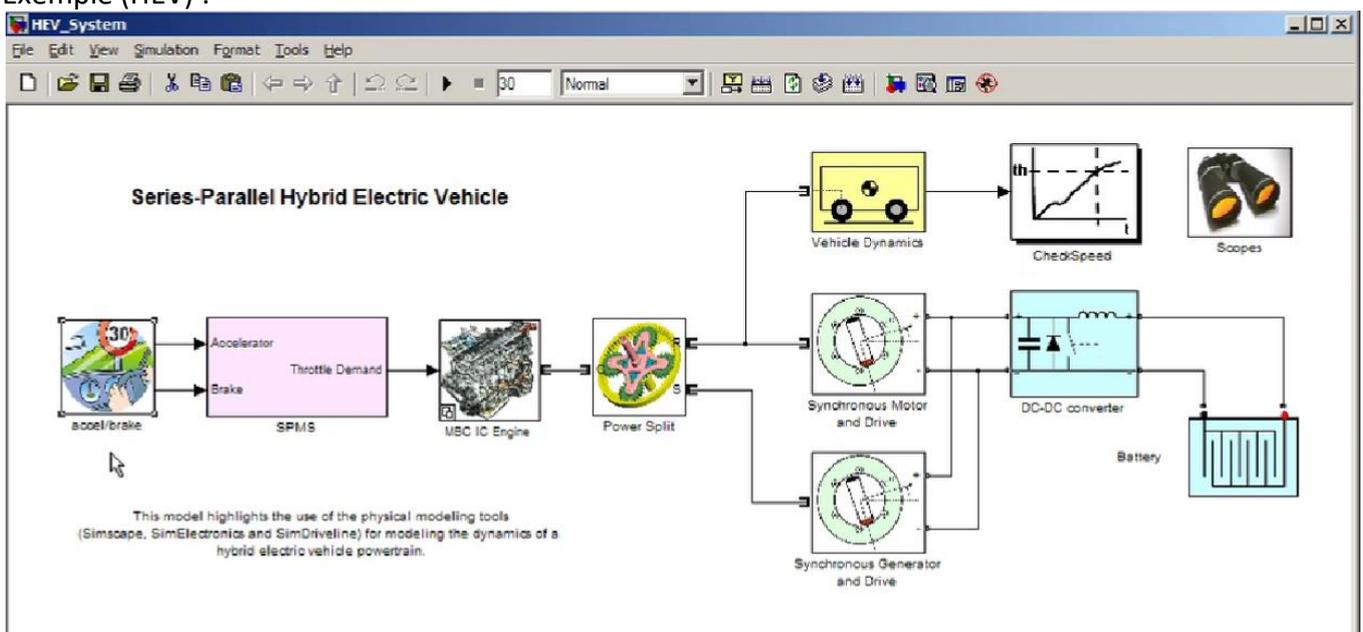
- Exécutez des simulations pour l'économie de carburant, les émissions et les performances des véhicules.
- Développer et tester des algorithmes de perception, de planification et de contrôle pour les systèmes de conduite automatisée.
- Validez les exigences rapidement grâce à un prototypage rapide.
- Générez du code pour le prototypage ou la production, en virgule flottante ou fixe, pour les appareils MCU, GPU, SoC et FPGA.
- Analyser les données de la flotte de test et des véhicules de production.
- Conforme aux normes de sécurité ASPICE, AUTOSAR et ISO 26262.

Il est possible de modéliser et simuler un véhicule et son environnement et de développer des algorithmes de contrôle pour des applications automobiles.

Les produits suivants viennent compléter l'environnement Simulink pour les applications automobiles :

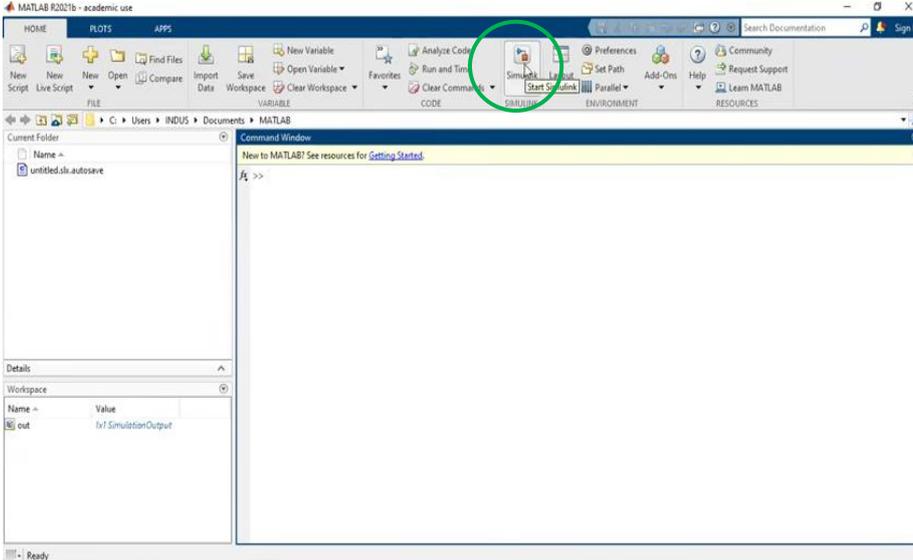
- [Powertrain Blockset](#) = modèles d'application de référence entièrement assemblés de groupes motopropulseurs automobiles comprenant des systèmes essence, diesel, hybrides et électriques.
- [Vehicle Dynamics Blockset](#) = modèles d'application de référence entièrement assemblés qui simulent les manœuvres de conduite dans un environnement 3D.
- [Automated Driving Toolbox](#) = algorithmes et des outils pour concevoir, simuler et tester des systèmes ADAS et de conduite autonome.
- [Model-Based Calibration Toolbox](#) = applications et des outils de design pour le calibrage optimal de moteurs complexes et de sous-systèmes de groupes motopropulseurs.

Exemple (HEV) :

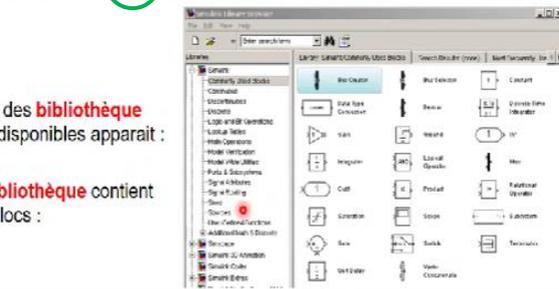


- 1) Lancer Simulink depuis Matlab
- 2) Créer un nouveau modèle

Matlab :



Lancement de Simulink par clic sur ou en tapant Simulink dans la fenêtre de commande (après le



La fenêtre des **bibliothèque Simulink** disponibles apparait :

Chaque **bibliothèque** contient plusieurs blocs :

- 3) Connecter les blocs avec la souris (pour former des systèmes)
- 4) Doubles clics sur le bloc pour le paramétrer

Exemple de types de blocs :

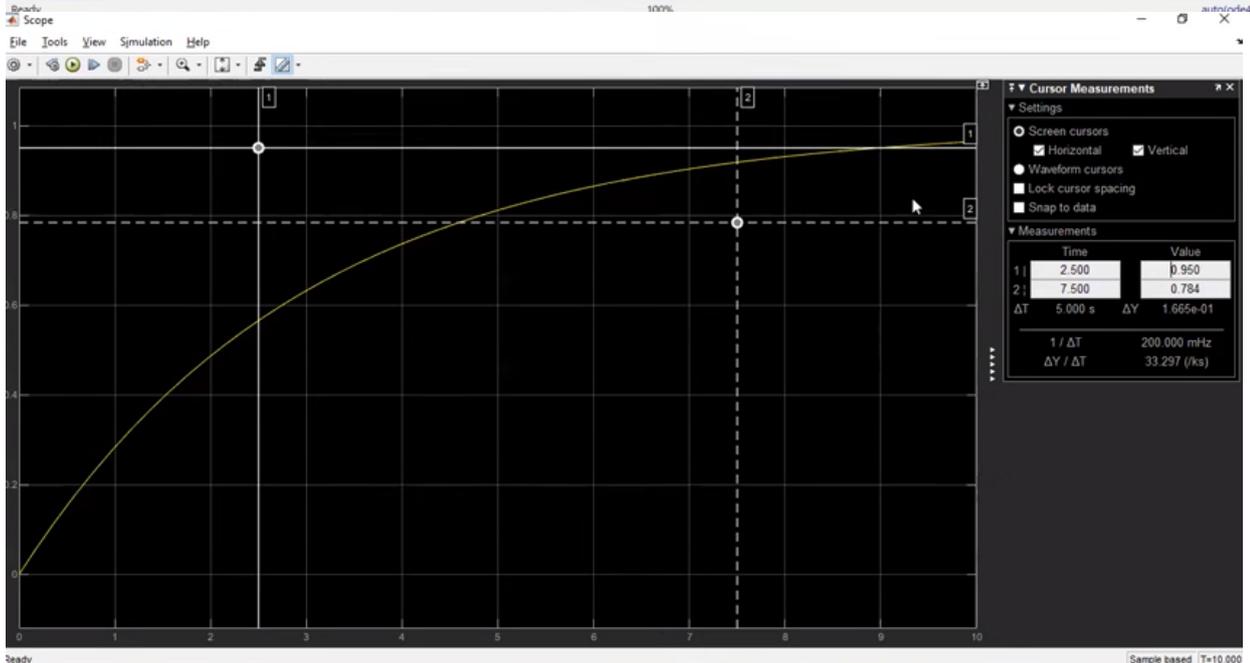
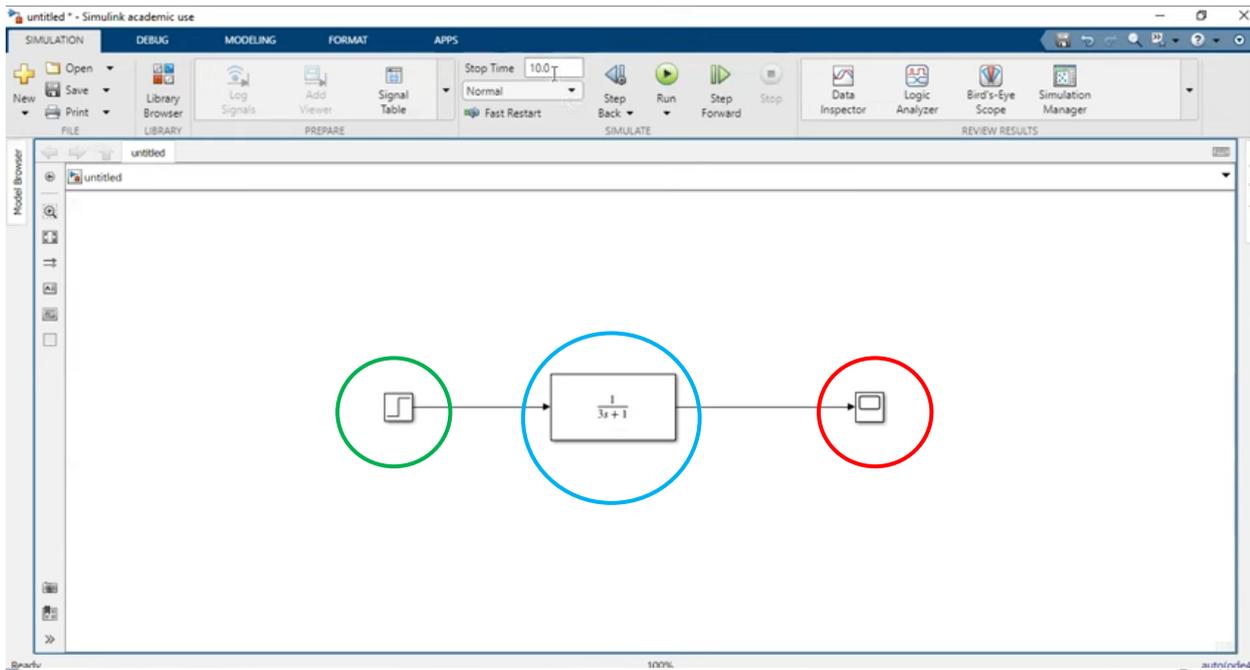
Bibliothèques :	Caractéristiques :	Exemples :
Sources	Ne possédant aucune entrée et une ou plusieurs sortie	SineWave, Step, Ramp
Sinks	Possédant uniquement un ou plusieurs entrées (pour afficher les resultats)	Scope, to Workspace, display
Math operation	Réalisant une fonction mathématique	Sum, Gain
Signal routing	Aiguillage de signaux ou connexion de blocs	Mux (multipliseur), Demux, Manual switch

Réponse indicielle d'un système du 1er ordre :

(réponse en sortie quand l'entrée est soumise à un échelon de tension)

Blocs nécessaires :

- Sources : **Step** (échelon unitaire)
- Continious : **Transfert fcn** (parameters [1] [3 1])
- Sinks : **Scope**



Affichage écran du Scope permet d'étudier les données avec l'outil Règle et Zoom

Constante du temps	3s
Temps de réponse	9,53s

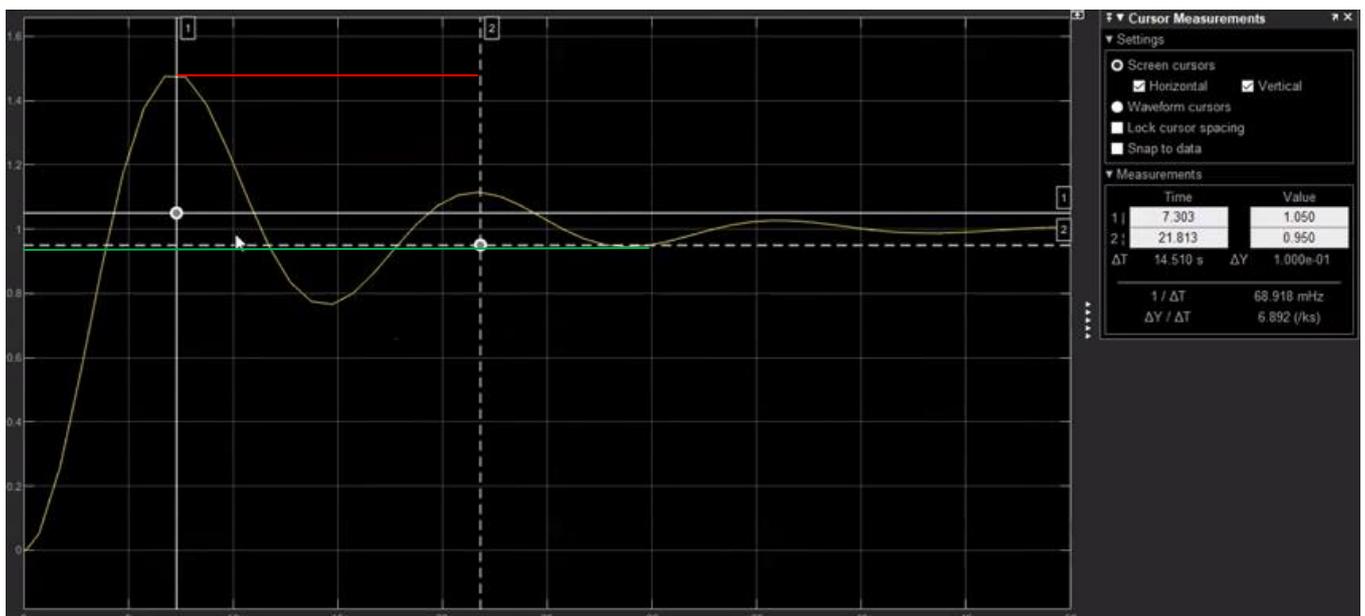
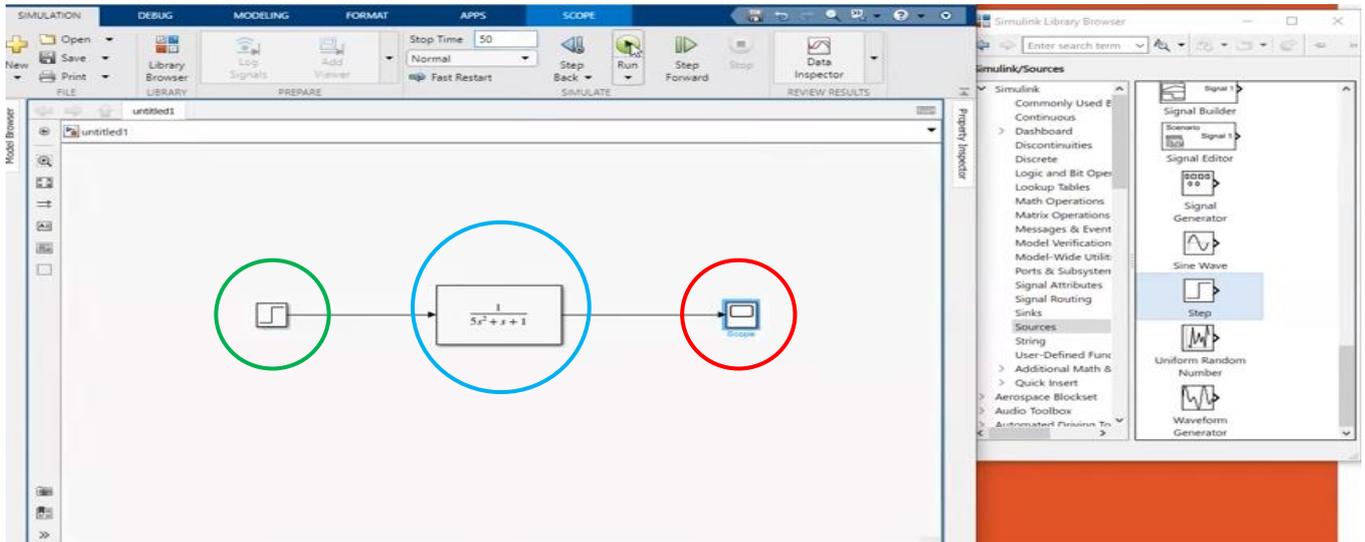
Réponse indicielle d'un système du second ordre :

Objectif : Visualiser et étudier la réponse indicielle du système du second ordre sur un oscilloscope. Extraire les paramètres du système à l'aide la règle de l'oscilloscope.

Blocs nécessaires :

- Sources : **Step**
- Continious : **Transfert fcn** (parameters [1] [5 1 1])
- Sinks : **Scope**

Durée de simulation : 50s



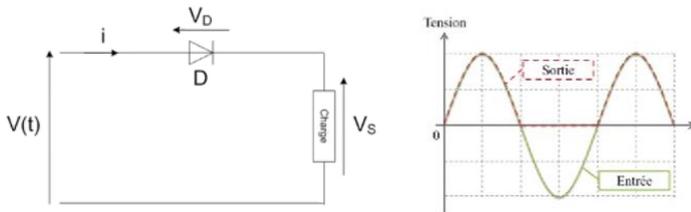
Pseudo-période	14.5s
Dépassement	47%
Temps de réponse (+5%)	29,9s

Redressement simple alternance :

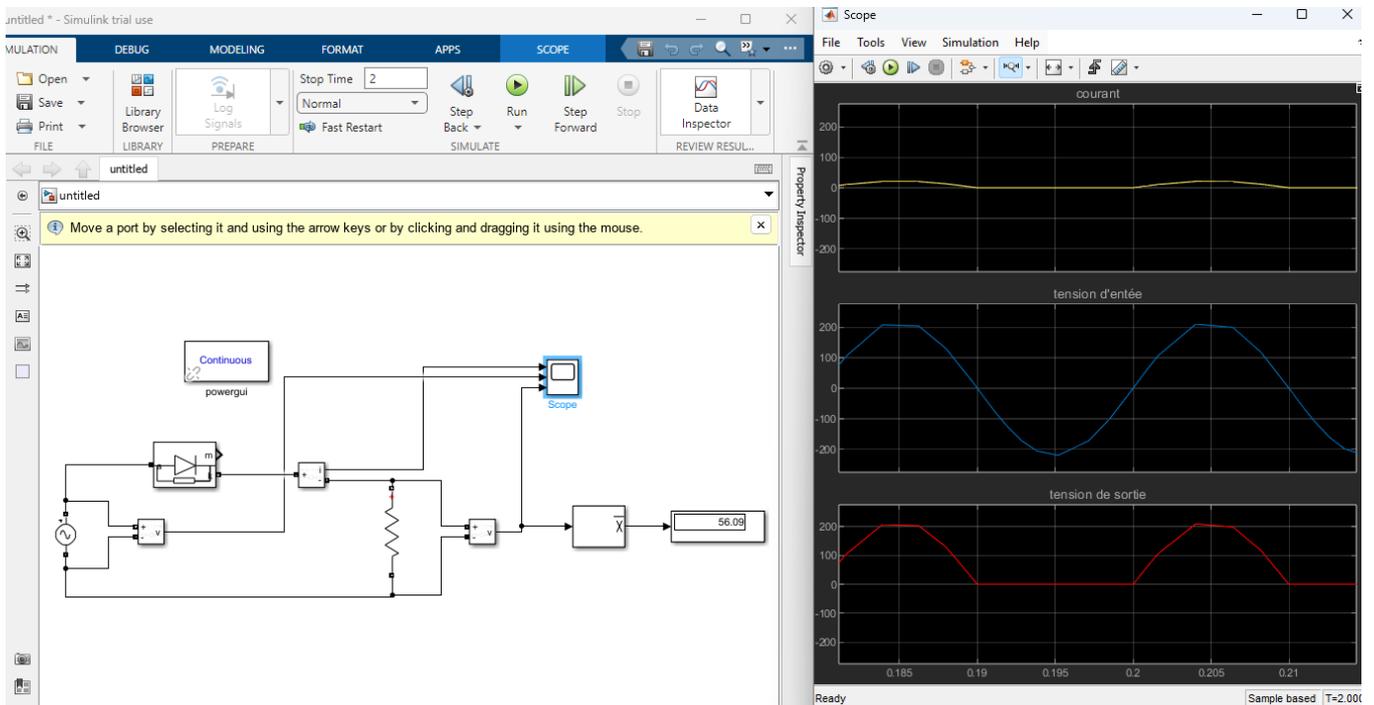
(Conversion d'une source AC \Rightarrow DC grâce à une diode – Convertisseur statique – type : Redresseur)

Blocs nécessaires :

- Sources : AC voltage source (230V 50Hz) = source de tension
- Diode
- Serie RLC Branch (R=10 ohms) = charge
- Current measurement = ampere metre
- Voltage measurement = volt metre
- Sinks : Scope
- Mean = calcule la valeur moyenne
- Sinks : Display
- Powergui = obligatoire pour lancer la simulation de ce type de systèmes



(Éliminer l'alternance négative)



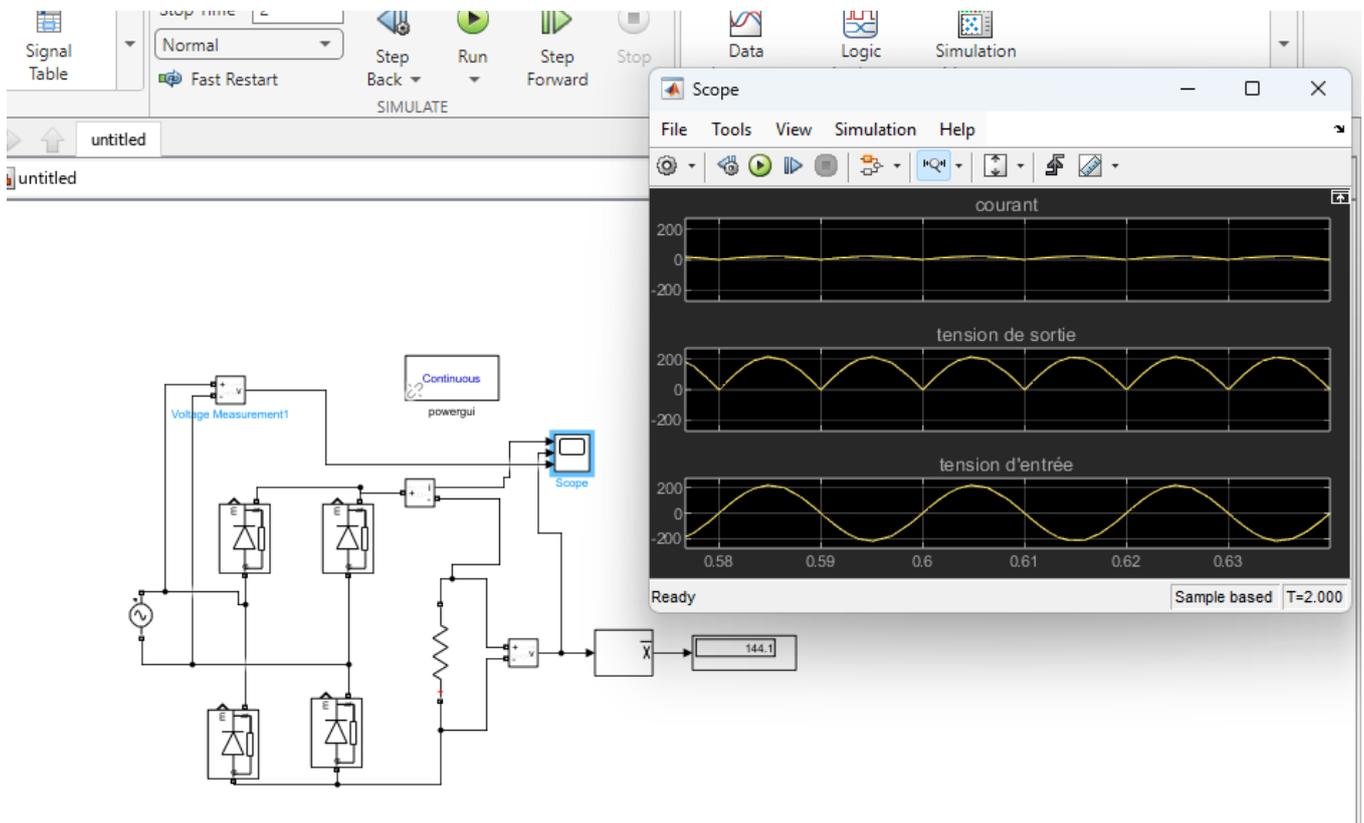
Tension moyenne	56.09V
-----------------	--------

Redressement avec double alternance :

(Conversion d'une source AC \Rightarrow DC grâce à une diode – Convertisseur statique – type : Redresseur)

Blocs nécessaires :

- Sources : AC voltage source (230V 50Hz) = source de tension
- 4 Diodes = pont diode
- Serie RLC Branch (R=10 ohms) = charge
- Current measurement = ampere metre
- Voltage measurement = volt metre
- Sinks : Scope
- Mean = calcule la valeur moyenne
- Sinks : Display
- Powergui = obligatoire pour lancer la simulation de ce type de systèmes
-



Tension moyenne	144.1V
-----------------	--------