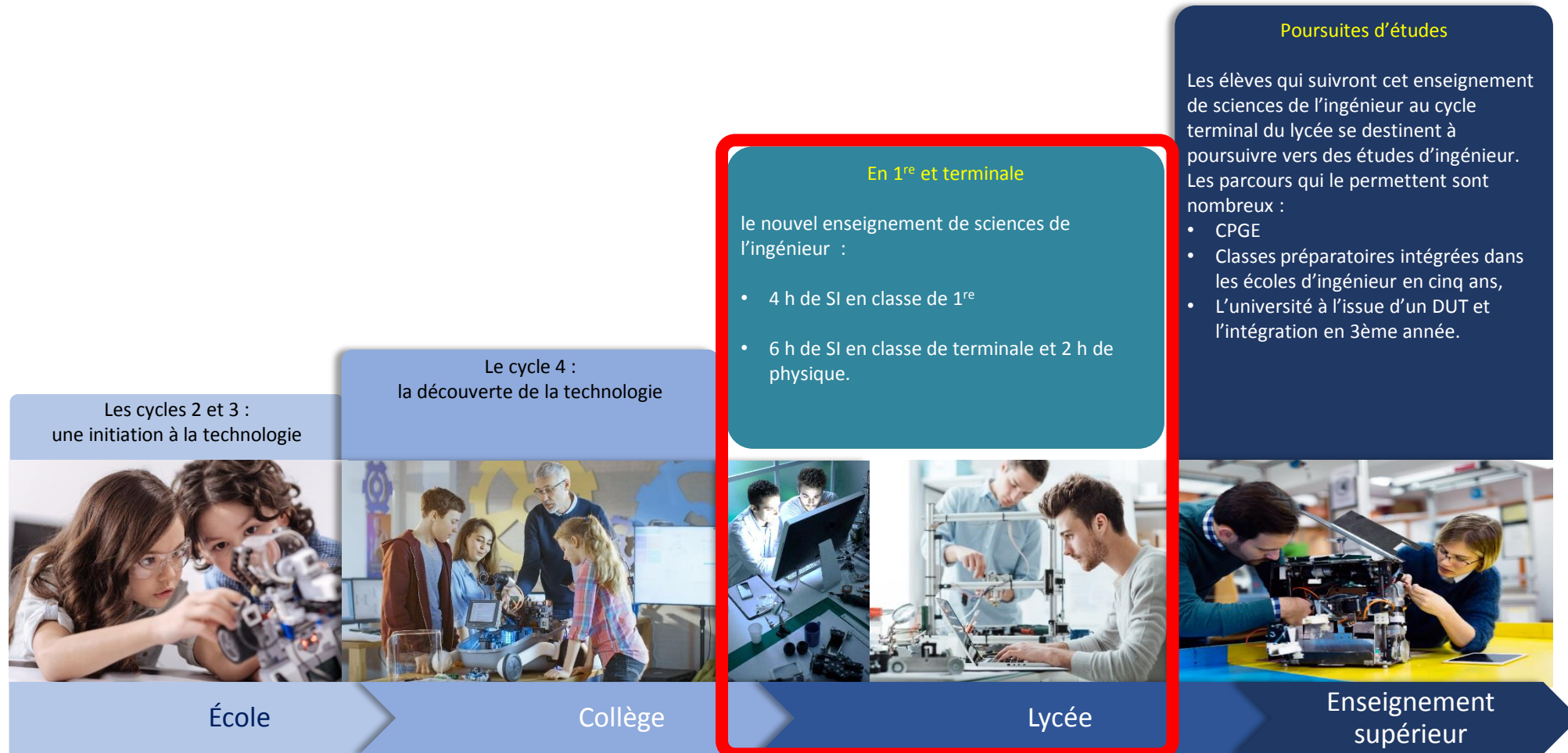


# Les sciences de l'ingénieur dans un continuum de formation de l'école à l'enseignement supérieur



# Thèmes abordés en sciences de l'ingénieur

Domaine de l'électronique ...



Domaine de l'énergie ...

Mécanique pour modéliser et décrire les systèmes...

Conception des systèmes mécaniques ...

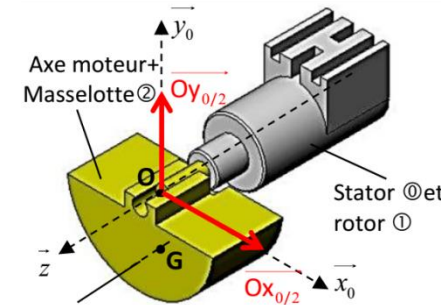
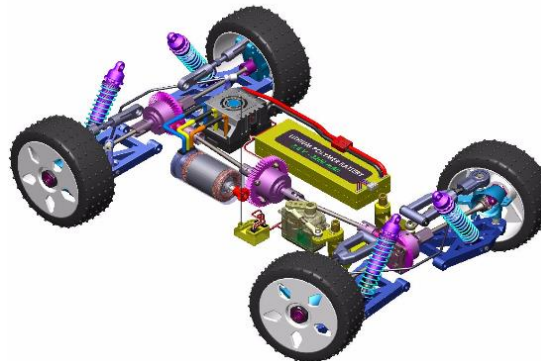
Numérique et informatique ...

Les réseaux informatiques ...

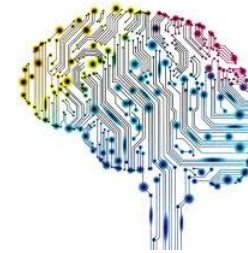
La résistance des matériaux ...

La modélisation des système et leur commande ...

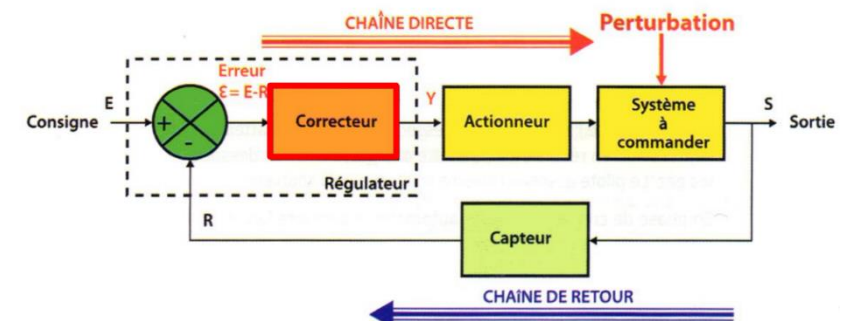
L'intelligence artificielle ...



机 种 名	A2B
定 格 电 压	3.0V DC
使 用 电 压 范 围	2,0 ~ 3,6 V DC
定 格 回 转 数	9,000 ± 1.800 tr / min
定 格 电 流	63mA 以下
质 量	1,48 g ± 10%



```
36 // Sample of Arduino code from Elabz.com (http://elabz.com/)
37 // created for SyntaxHighlighter Arduino Brush Plugin
38 long lastDebounceTime = 0; // the last time the output pin was toggled
39 long debounceDelay = 50; // the debounce time; increase if the output fli
40
41 void setup() {
42   pinMode(buttonPin, INPUT);
43   pinMode(buttonForwardPin, INPUT);
44   pinMode(buttonBackwardPin, INPUT);
45   pinMode(ledForwardPin, OUTPUT);
46   pinMode(ledBackwardPin, OUTPUT);
47   pinMode(motorPin1, OUTPUT);
48   pinMode(motorPin2, OUTPUT);
49   pinMode(motorPin3, OUTPUT);
50   pinMode(motorPin4, OUTPUT);
51 }
52
53 void loop() {
54   // read the state of the switch into a local variable:
55   int reading = digitalRead(buttonPin);
56   // If the switch changed, due to noise or pressing:
57   if (reading != lastButtonState) {
58     // reset the debouncing timer
59     lastDebounceTime = millis();
60   }
61
62   if ((millis() - lastDebounceTime) > debounceDelay) {
63     // whatever the reading is at, it's been there for longer
64     // than the debounce delay, so take it as the actual current state:
65     buttonState = reading;
66   }
67 }
```



# Horaires en sciences de l'ingénieur

## 4 h en classe de première

- 2 h de TP et de projet (12 h sur l'année)
- 2 h de cours / travaux dirigés

Total : 4 h / semaine

## 6 h en classe de terminale (complété par 2 h de sciences physiques)

- 2 h de TP et de projet (48 h sur l'année)
- 4 h de cours / travaux dirigés
- +2 h de Sciences Physiques pour préparer l'entrée en école d'ingénieur et Classe Préparatoire aux Grandes Ecoles (CPGE)

Total : 8 h / semaine

# L'innovation pour inventer de nouvelles solutions

**La démarche de projet est mobilisée pour développer les capacités d'un futur ingénieur à innover**

*L'ingénieur a la responsabilité d'inventer de nouvelles réponses, pour proposer des solutions originales aux problèmes posés par l'évolution des besoins, dans un contexte fortement contraint par la nécessité d'un développement durable respectueux des ressources, de l'évolution du climat et de la transition énergétique.*



Innovation

***Un mini projet de 12 h est proposé aux élèves de la classe de première, un projet de 48 h est proposé aux élèves de la classe de terminale. Il pourra servir, pour les élèves qui le choisiront, comme support à l'épreuve orale terminale.***

# Cinq compétences fondamentales

## Compétences

Innover

Analyser

Modéliser  
& Résoudre

Expérimenter  
& Simuler

Communiquer

## Objectifs de formation

- Créer des produits innovants

- Analyser les produits existants pour appréhender leur complexité.

- **Modéliser les produits pour prévoir leurs performances**

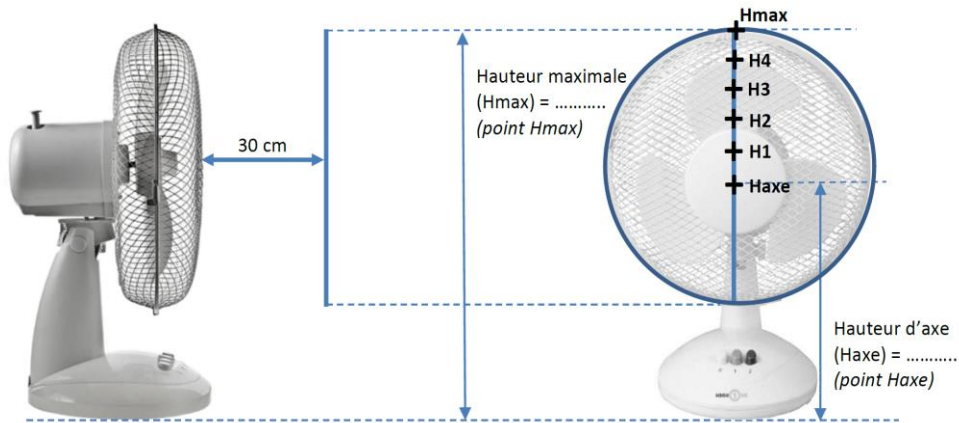
- Valider les performances d'un produit par les expérimentations et les simulations numériques

- S'informer, choisir, produire de l'information pour communiquer au sein d'une équipe ou avec des intervenants extérieurs

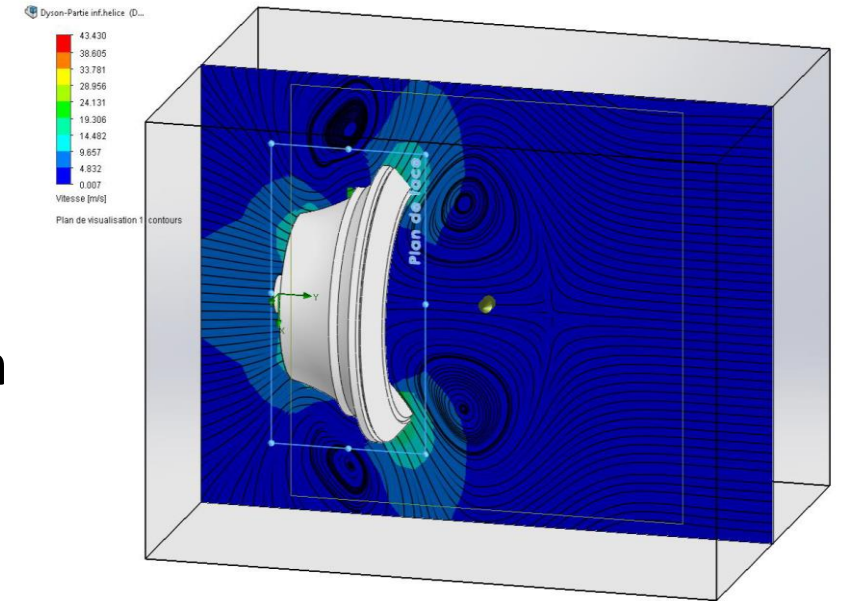


**Quel ventilateur fournit le plus de puissance aéraulique ?**

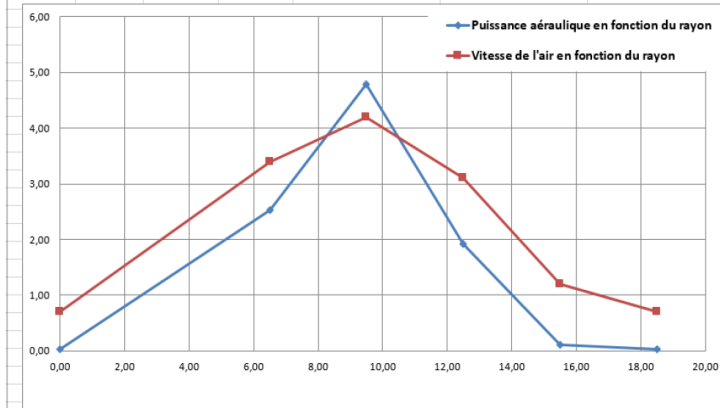
## Expérimentations et synthèse des résultats



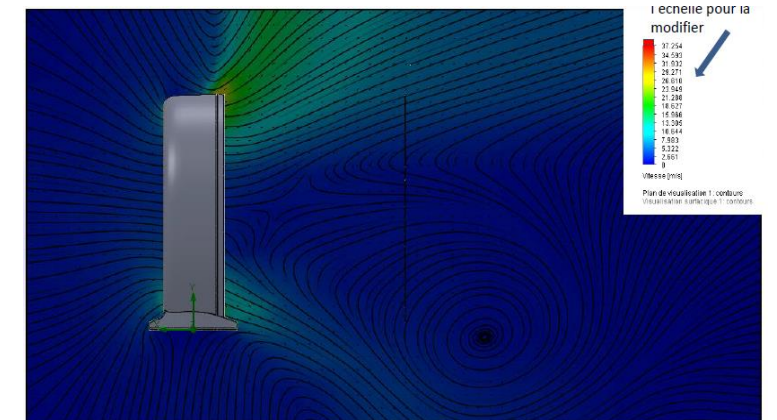
## Modélisation



	H (cm)	Rayon (cm)	V (m/s)	Pression dynamique (Pa)	Débit volumique (m³/s)	Puissance aéraulique (W)
Haxe	28,50	0,00	0,70	0,29	0,08	0,02
H1	35,00	6,50	3,40	6,94	0,37	2,54
H2	38,00	9,50	4,20	10,58	0,45	4,78
H3	41,00	12,50	3,10	5,77	0,33	1,92
H4	44,00	15,50	1,20	0,86	0,13	0,11
Hmax	47,00	18,50	0,70	0,29	0,08	0,02



	H (cm)	Rayon (cm)	V (m/s)	Pression dynamique (Pa)	Débit volumique (m³/s)	Puissance aéraulique (W)
Haxe	36,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
H1	42,00	5,25	0,00	0,00	0,00	0,00
H2	45,00	8,25	3,20	6,14	0,57	3,48
H3	47,00	10,25	3,50	7,35	0,62	4,56
H4	50,00	13,25	4,10	10,09	0,73	7,33
Hmax	60,50	23,75	0,60	0,22	0,11	0,02



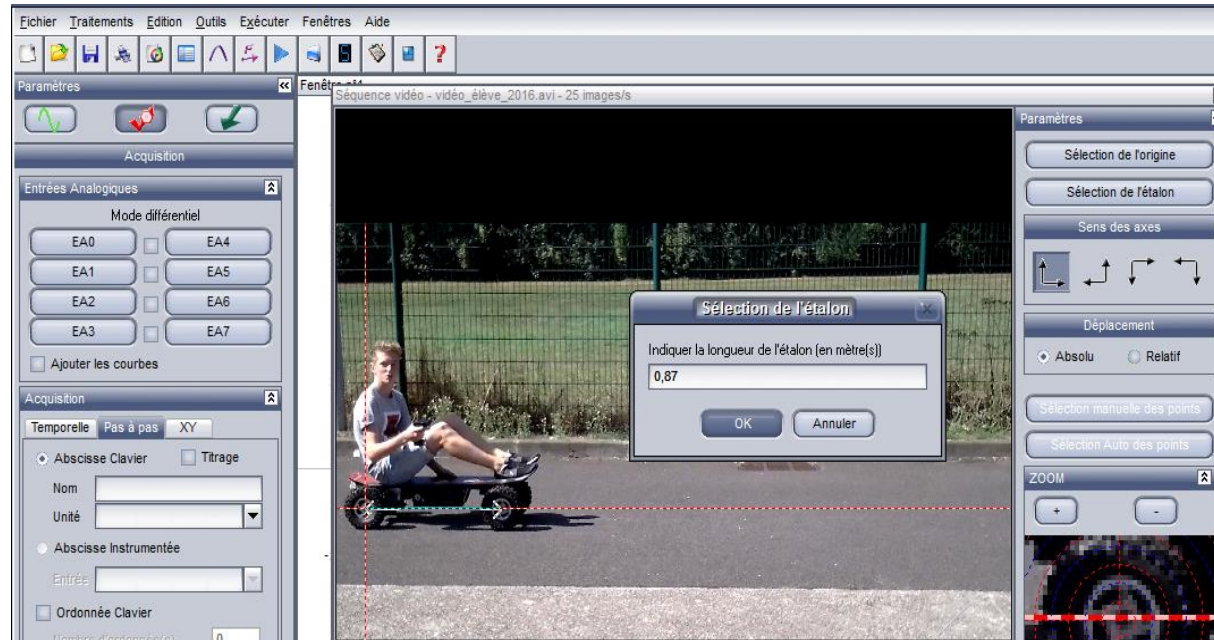
# Un exemple de projet de terminale



**Au démarrage du skate, un risque de chute dangereuse vers l'arrière existe !**



# Un exemple de projet (suite)

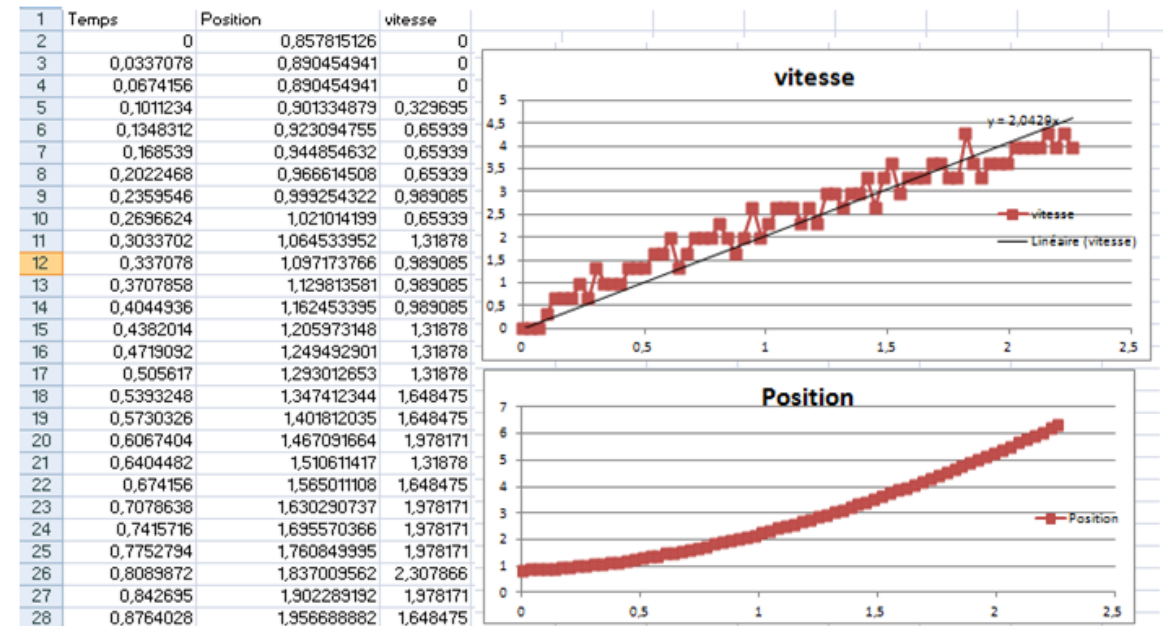


L'accélération au démarrage mesurée est de  $2 \text{ m/s}^2$



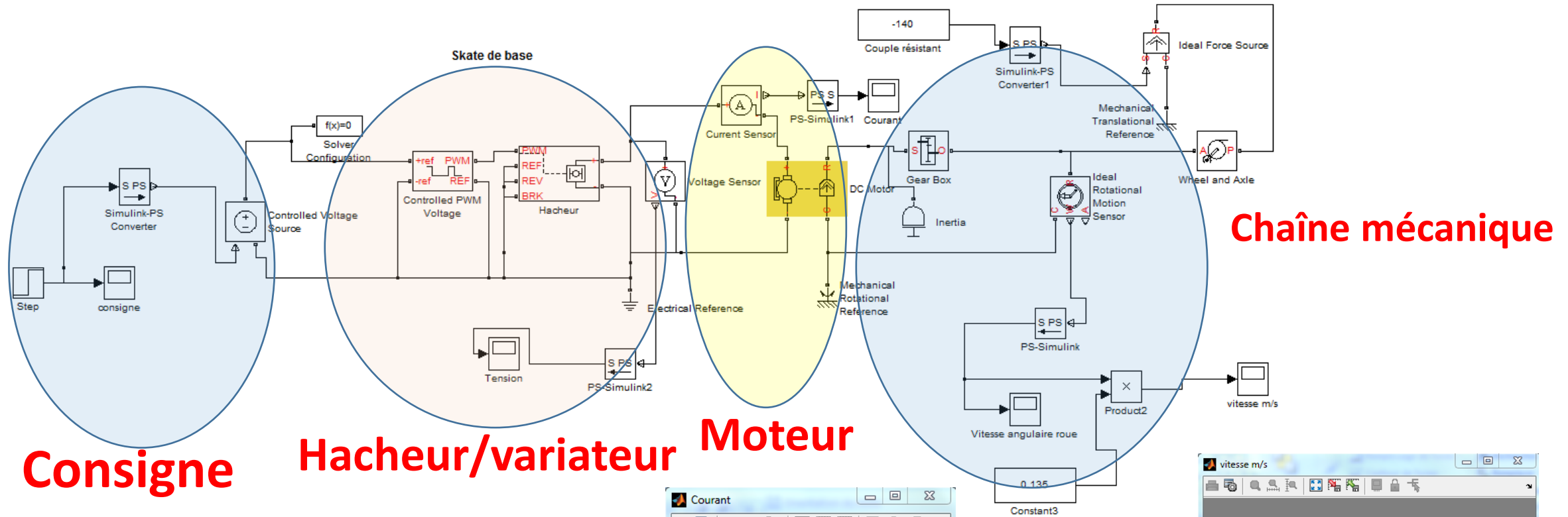
Cahier des charges du skate amélioré :

=> Accélération modifiée de  $1 \text{ m/s}^2$

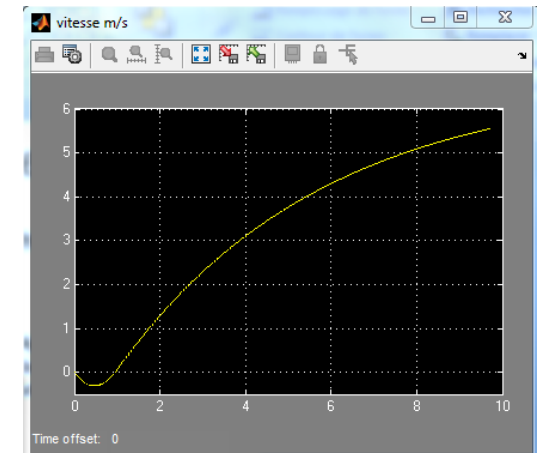
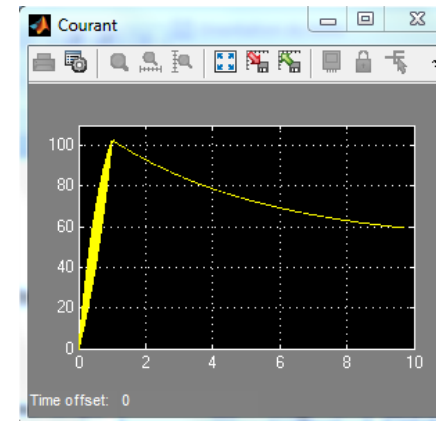


# Un exemple de projet (suite)

Chaque élève du groupe participe à la modélisation du skate :

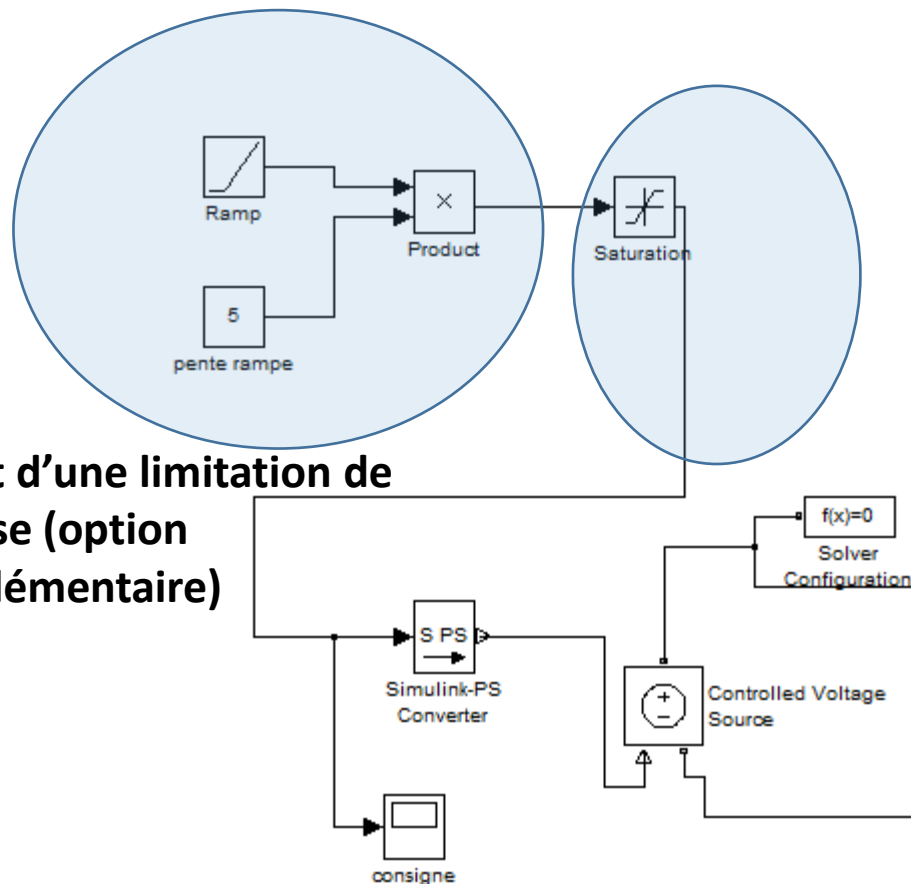


Chaîne mécanique

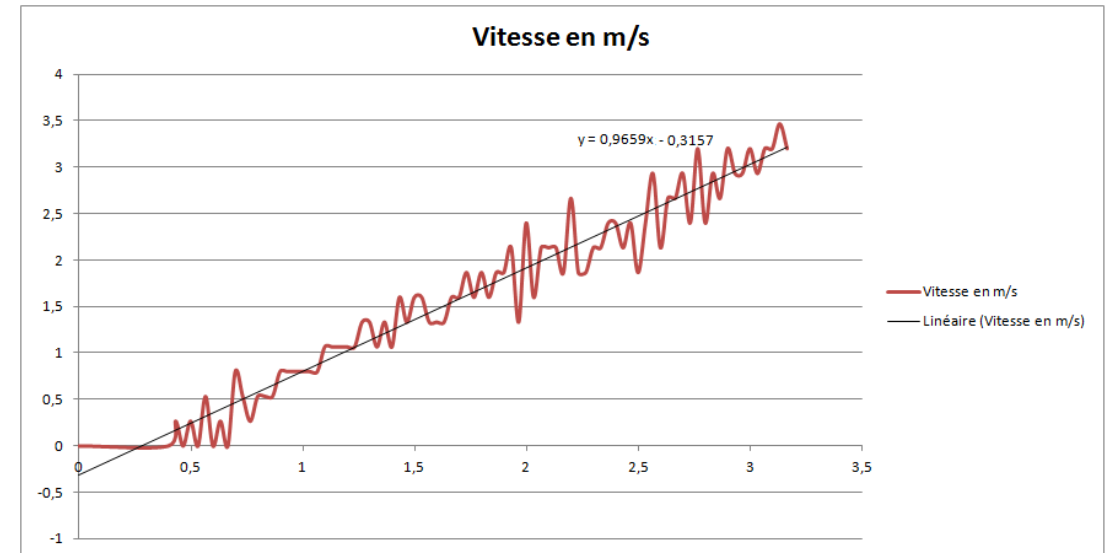


## Un exemple de projet (fin)

Le groupe trouve une solution pour répondre à leur cahier des charges et la met en œuvre dans la simulation :



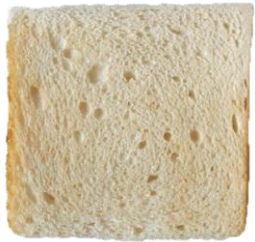
Ajout d'une limitation de vitesse (option supplémentaire)



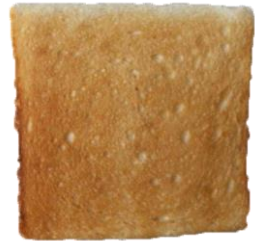
Accélération mesurée de  $0,97\text{m/s}^2$



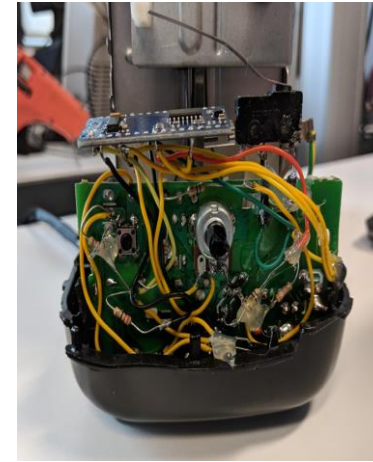
# Un deuxième exemple de projet de terminale



Grille pain froid



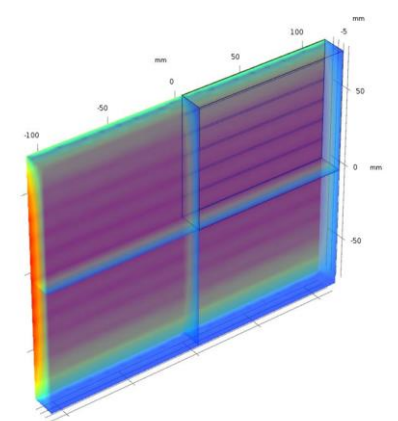
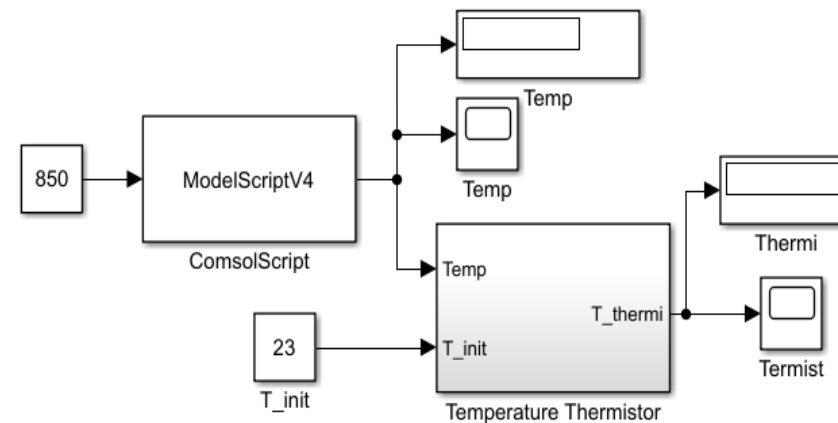
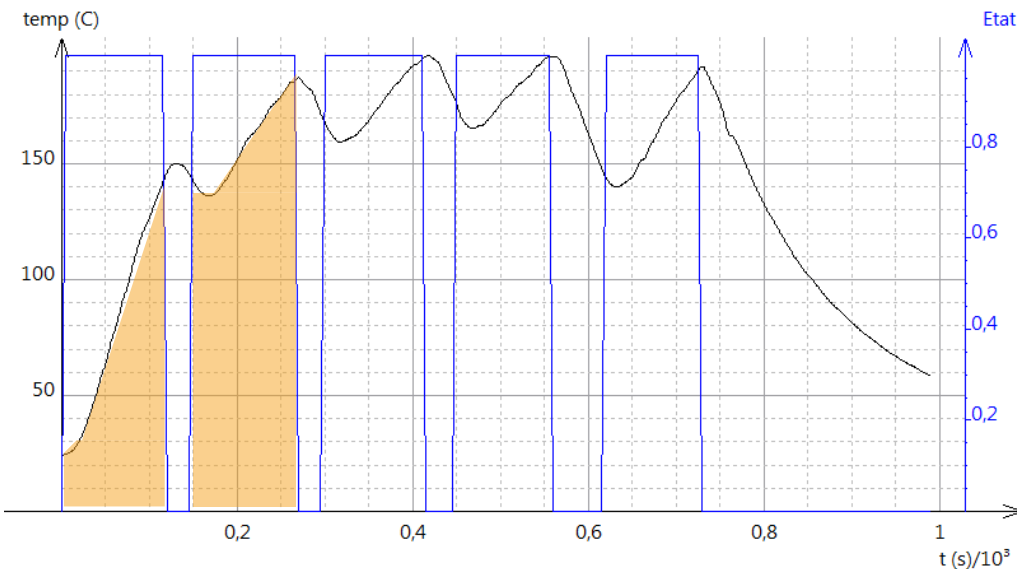
Grille pain chaud après un 1<sup>er</sup> grillage



projet présenté aux finales nationales des Olympiades de sciences de l'ingénieur :

[https://www.youtube.com/watch?v=oDG\\_El94r\\_U](https://www.youtube.com/watch?v=oDG_El94r_U)

```
ModelScriptV4.m X +
1 function [sys,x0,str,ts] = ModelScriptV4(t,x,u,flag, T_init, h_face)
2   tstap=eval(get_param(gcs,'fixedstep')); % time step in [s]
3   %u0=900;
4
5   switch flag,
6     case 0,
7       [sys,x0,str,ts] = mdlInitializeSizes(t,x,u,tstap, T_init, h_face);
8     case 2,
9       sys = mdlUpdate(t,x,u,tstap);
10    case 3,
11      sys = mdlOutputs(t,x,u, T_init);
12    case 9,
13      otherwise
14        error(['unhandled flag = ',num2str(flag)]);
15  end
16
17 function [sys,x0,str,ts] = mdlInitializeSizes(t,x,u,tstap, T_init, h_face)
18 global model
19 %
20 % ModelConsolV4.m
21 %
22 % Model exported on Mar 27 2018, 15:53 by COMSOL 5.3.0.260.
23
24 import com.comsol.model.*
25 import com.comsol.model.util.*
```



# Le parcours idéal pour intégrer une école d'ingénieur ou une classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE)

## Infographie l'Étudiant

Choisissez votre filière



Nom filière  
Écoles d'ingénieurs postbac

Première

Mathématiques

Physique-chimie

Sciences de l'ingénieur

Terminale

Mathématiques

Physique-chimie

Sciences de l'ingénieur

Légende



Spécialités fortement  
conseillées



Spécialités suggérées



## Imaginer, concevoir, créer, innover

Ces compétences demandées aux futurs ingénieurs  
sont développées par le choix de la spécialité

### Sciences de l'Ingénieur

Un enseignement de Sciences concret et appliqué !

**CYCLE TERMINAL**  
Spécialité **Sciences de l'Ingénieur**

**FORMATIONS POST-BAC**  
intégrant les **Sciences de l'Ingénieur**

CPGE  
MPSI  
PCSI  
PTSI

IUT  
BTS

Écoles  
d'ingénieurs  
à prépas  
intégrées

Universités  
Licence **SI**  
Master **SI**



## Faire son choix

Choix **obligatoire** de 3 spécialités en première,  
2 en terminale

Spécialités Scientifiques			
Sciences de l'Ingénieur <b>SI</b>	Mathématiques <b>M</b>	Physique-Chimie <b>PC</b>	
Numérique et Sciences Informatiques <b>NSI</b>		Sciences de la Vie et de la Terre <b>SVT</b>	

### Pourquoi l'UPSTI vous recommande de choisir la spécialité **SI** ?

Elle permet d'avoir le parcours le PLUS SCIENTIFIQUE au lycée avec 14 heures d'enseignement de spécialités scientifiques (6+6+2), en Terminale. Le choix de la spécialité SI en Terminale est le SEUL permettant de bénéficier de deux heures de physique supplémentaires. La spécialité Sciences de l'Ingénieur intègre aussi un fort enseignement contextualisé de Mathématiques/Physique/Informatique.

### Conseils pour vos études supérieures

#### ■ En PREMIÈRE - 12 h de spécialités

**SI** + **M** + **PC** ou **SI** + **M** + **NSI** ou **SI** + **M** + **SVT**

#### ■ En TERMINALE - 14 h de spécialités + 3 h d'option

**SI** avec 2 h de Physique + **M** + Option Maths Expertes ou

**SI** avec 2 h de Physique + **PC** + Option Maths complémentaires

\* : d'après le SIES (Systèmes d'Information et des Études Statistiques de la DGESIP) de 2012.  
\*\* : d'après le rapport de l'Inspection Générale de l'Éducation Nationale de Décembre 2016.

### EN CHIFFRES

En Terminale

**17h**  
de sciences concrètes  
hebdomadaire dont

**6h**  
de **SI**

**2h**  
de physique

**6h**  
de seconde spécialité

**3h**  
d'option maths  
expertes

### EN CHIFFRES

Parmi les élèves ayant  
suivi l'enseignement **SI**

**90%\***  
ont une carrière  
d'ingénieur

**90%\*\***  
continuent dans  
une voie scientifique

# Quelques statistiques des années précédentes

Après un bac «sciences de l'ingénieur», vous bénéficiez d'une très large ouverture vers les différentes voies de l'enseignement supérieur :

- classes préparatoires aux grandes écoles,
- écoles d'ingénieurs,
- IUT, BTS ou université.

## **Résultats aux épreuves du bac S-SI au lycée international François 1<sup>er</sup> (32 élèves) :**

- Mathématiques : 15,5
- Physique : 17,5
- Sciences de l'ingénieur : 14,5

**Mentions** : 18 TB, 6 B et 5 AB

## **Orientation des élèves de la terminale S-SI :**

- 95% de demandes en CPGE et en école d'ingénieur,
- 1 demande en IUT,
- autres (écoles d'architecture, médecine, université, etc.).