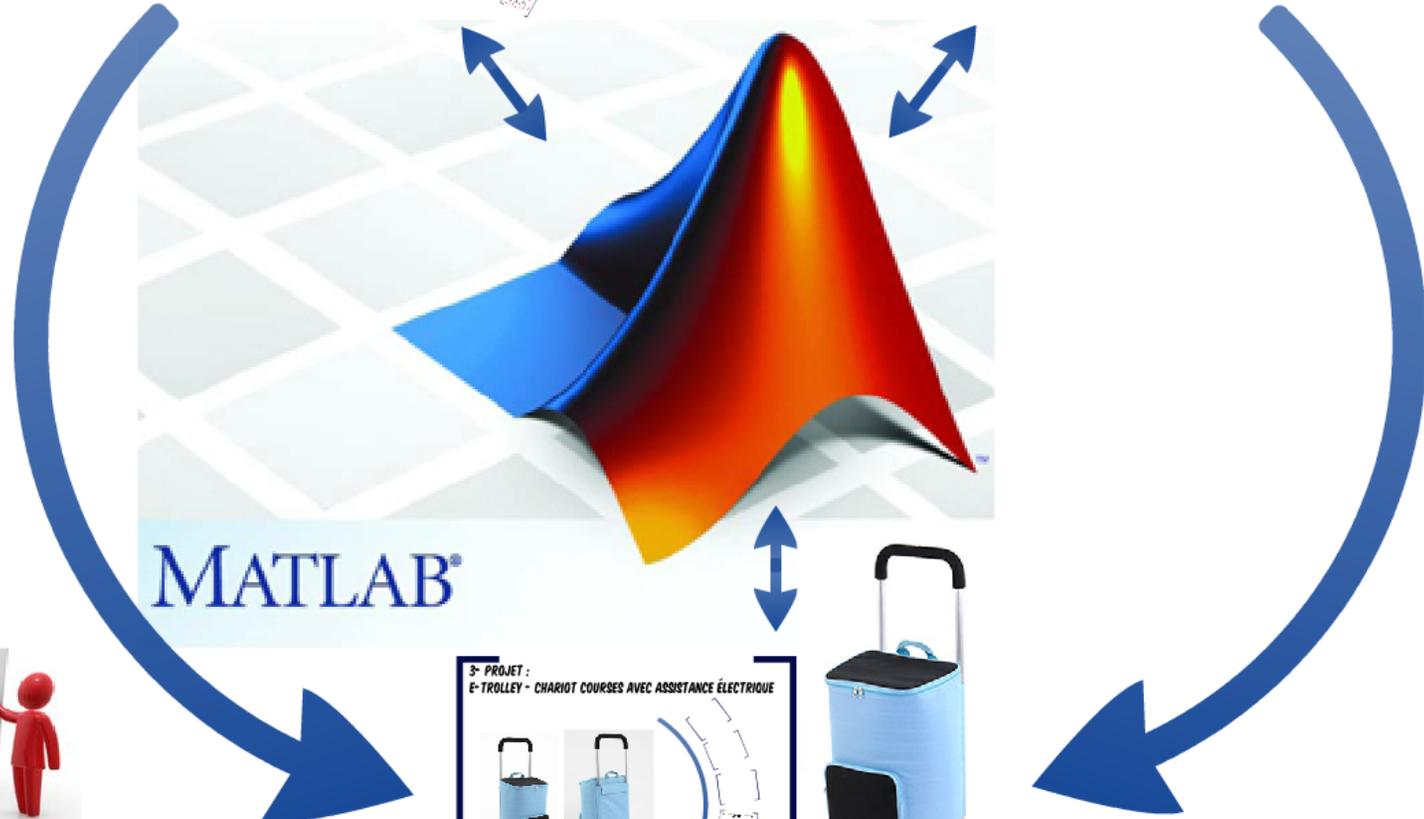


ÉTUDE DE CAS 1 : INFLUENCE DE LA POSITION GÉOGRAPHIQUE DU VIGIPARK

ÉTUDE DE CAS 2 : VARIATION DE VITESSE DU CHARIOT DE GOLF



PROJET : ETROLLEY

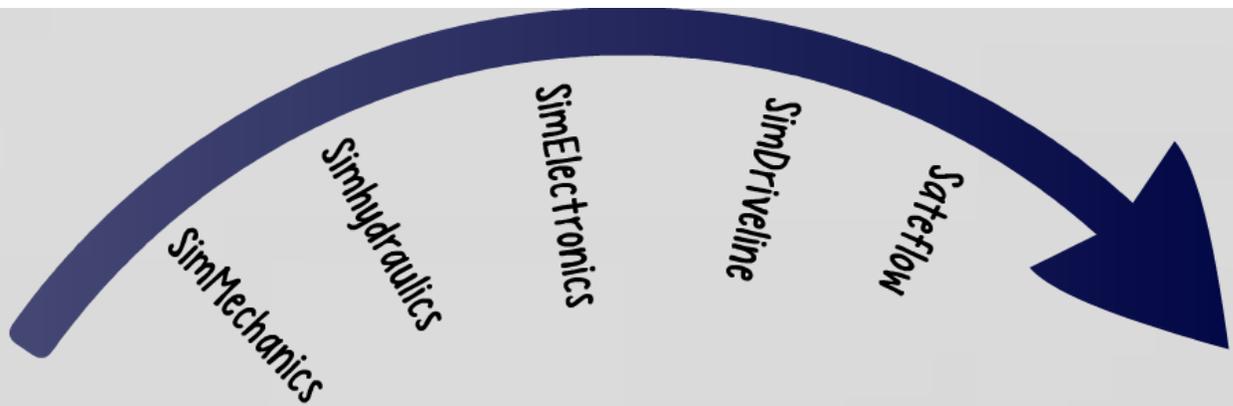


MODÉLISATION ET SIMULATION DANS LES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

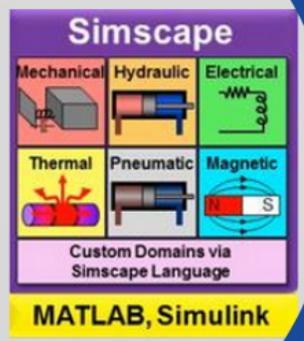
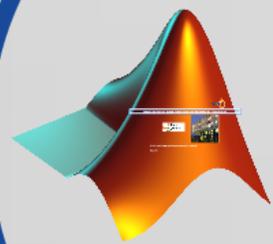


M. YUSTE & M. GALLIENNE PROFESSEURS EN SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

10/03/2015



MODÉLISATION & SIMULATION



MATLAB, Simulink



LES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR



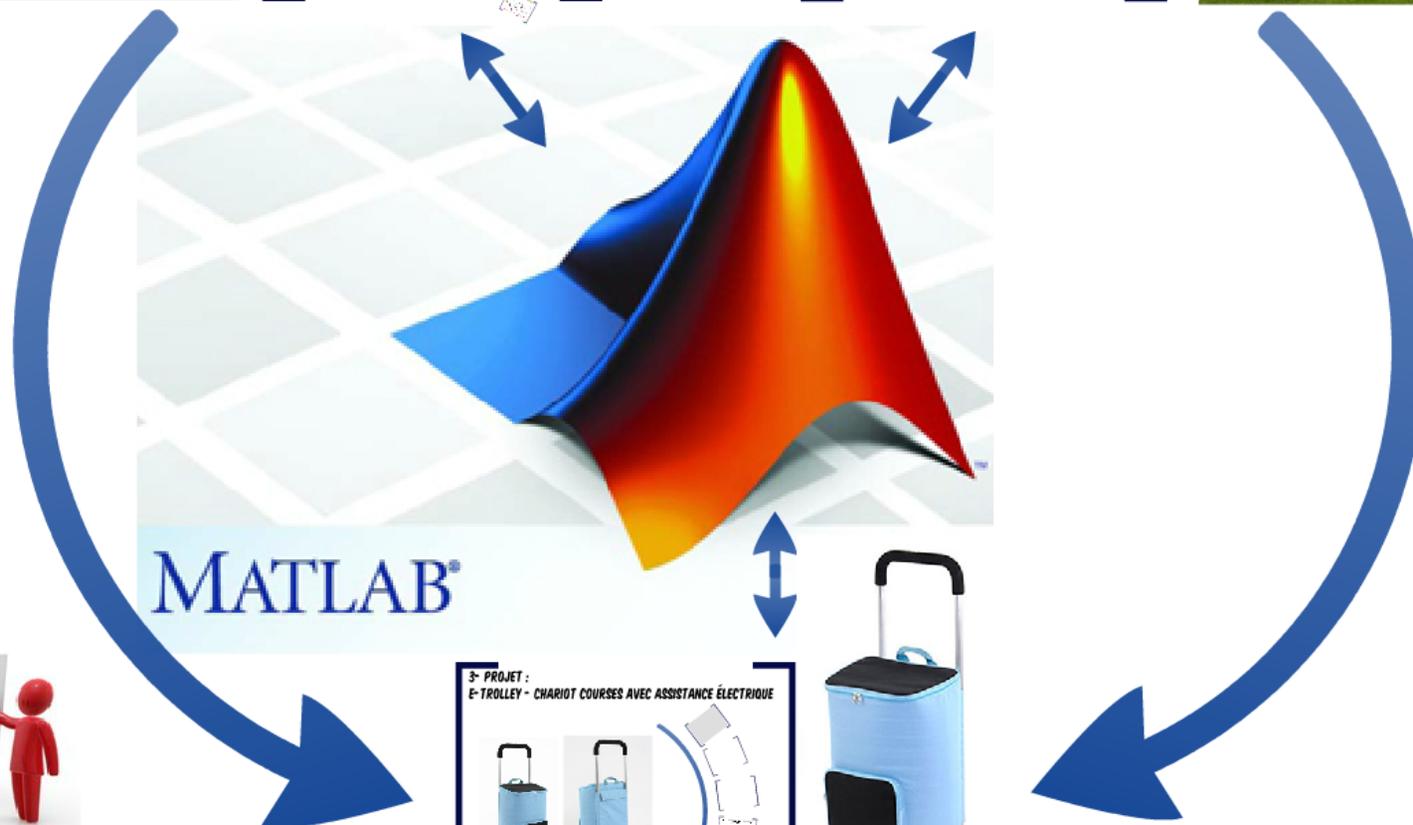
TRAVAUX DIRIGÉS



ÉTUDE DE CAS 1 : INFLUENCE DE LA POSITION GÉOGRAPHIQUE DU VIGIPARK



ÉTUDE DE CAS 2 : VARIATION DE VITESSE DU CHARIOT DE GOLF



PROJET : ETROLLEY



QUELLE EST L'INFLUENCE DE LA POSITION GÉOGRAPHIQUE DU VIGIPARK SUR SON AUTONOMIE ?



1- Etude de cas sur le Vigipark

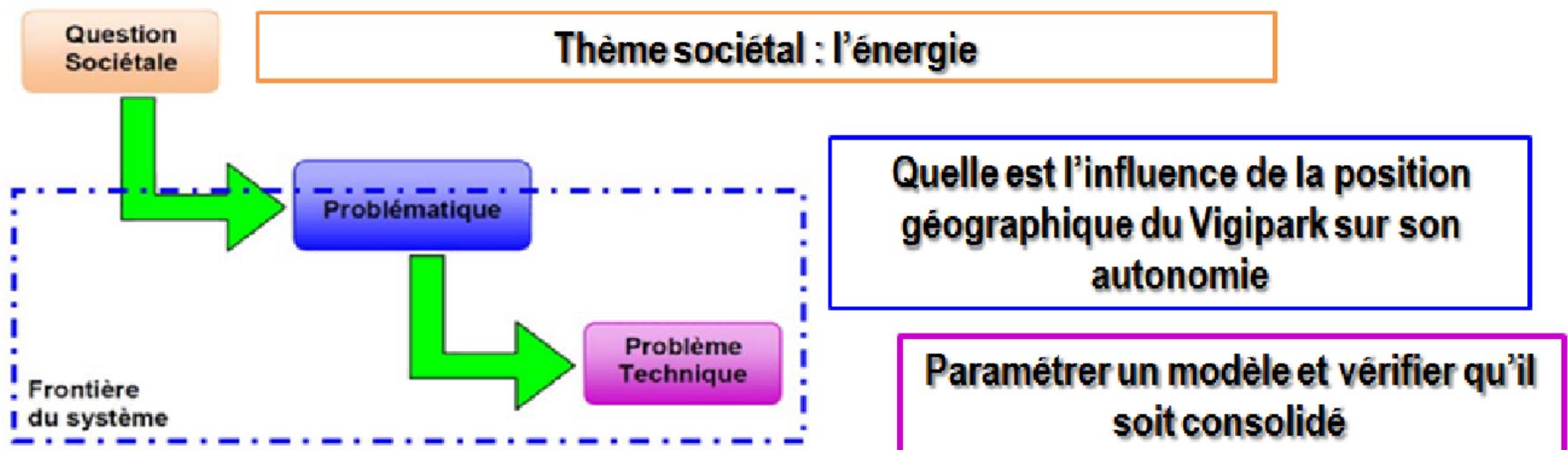
Influence de la position géographique sur l'autonomie

Les objectifs lors de l'activité sont :

- Identifier et modéliser le panneau solaire utilisé par évaluation de l'écart entre les performances simulées et les performances attendues au cdc.
- Tester à l'aide d'un simulateur multi-physique le fonctionnement sur le système étudié afin de déterminer l'impact de l'implantation géographique sur le fonctionnement de l'ensemble.
- Prévoir les performances d'un système à partir de la modélisation.

Les capacités visées :

- Quantifier des écarts : valeurs attendues <-> valeurs simulées
- Adapter les paramètres de simulation
- Adapter et modifier les paramètres d'un modèle



1- Etude de cas sur le Vigipark

Influence de la position géographique sur l'autonomie

A1 - Analyser le besoin

A2 - Analyser le système

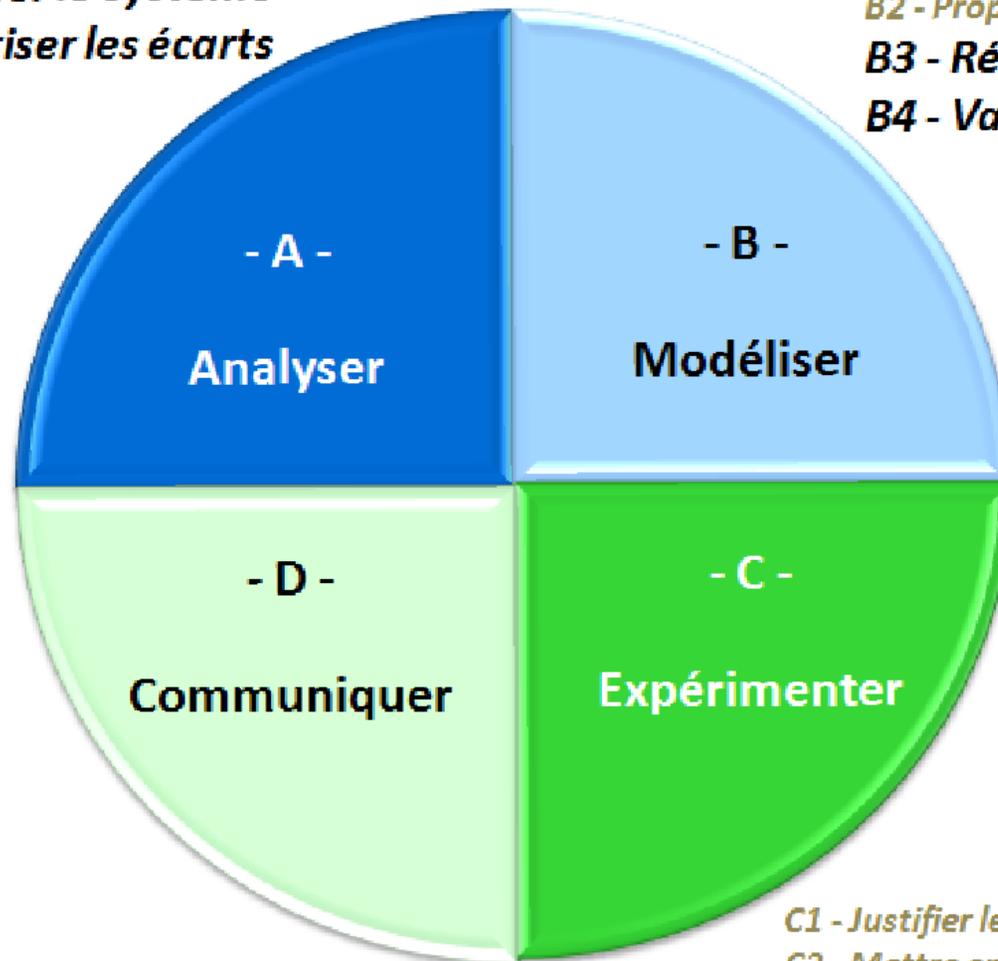
A3 - Caractériser les écarts

B1 - Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système

B2 - Proposer ou justifier un modèle

B3 - Résoudre et simuler

B4 - Valider un modèle



D1 - Rechercher et traiter des informations.

D2 - Mettre en œuvre une communication.

C1 - Justifier le choix d'un protocole expérimental

C2 - Mettre en œuvre un protocole expérimental

Etude de cas n°1 : L'autonomie du système VIGIPARK

Niveau d'enseignement : 1^{ère} S SI

Thème sociétal : **L'énergie**

Problématique : **Assurer l'indépendance
énergétique à Nice ou à Eaubonne**

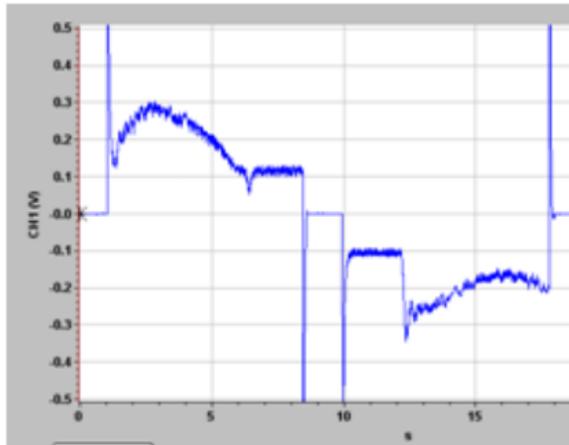


Le panneau solaire
donne à l'appareil
une totale
autonomie, en
extérieur.

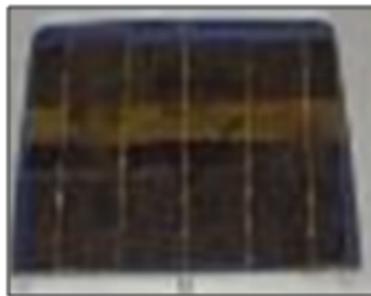
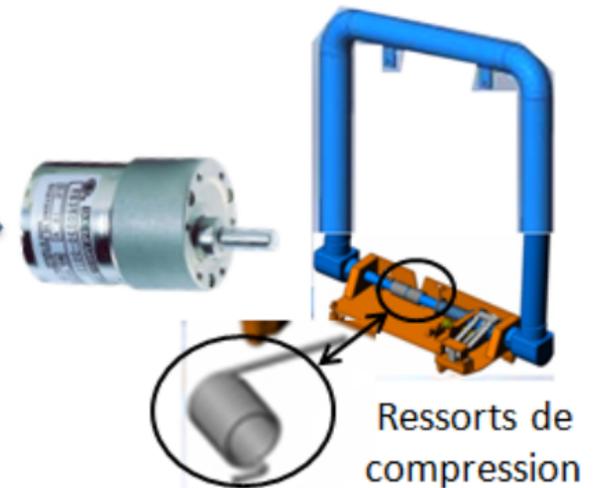


Rappel :

Chaîne d'énergie du système Vigipark



≈ 2.8 A.s par cycle
Soit 34 Joules.



10 Watts crête



12 Volts 7 A.h

≈ 80 mA
en veille

Soit
81 Mjoulles/24h



Pupitre de commande didactisé



Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.1- Identification du Panneau Solaire



PHOTOVOLTAIC MODULE			
MODULE		HP	
Irradiance and Cell Temperature		1000W/m ² AM 1.5 25°C	
Voc	22.0V	Vmp	17.0V
Isc	0.72A	Imp	0.59A
Pm	10W		
CE		Koekraf alternative energy	
IP65		IEC61215	

Irradiance nominale Watt/m ²	Courant de court-circuit Isc (A)	Tension à vide Vco (V)	Courant pour P = Pcrête Imp (A)	Tension pour P = Pcrête Vmpp (V)	P _{CRÊTE} (W)
1000	0.72	22	0.59	17	10W



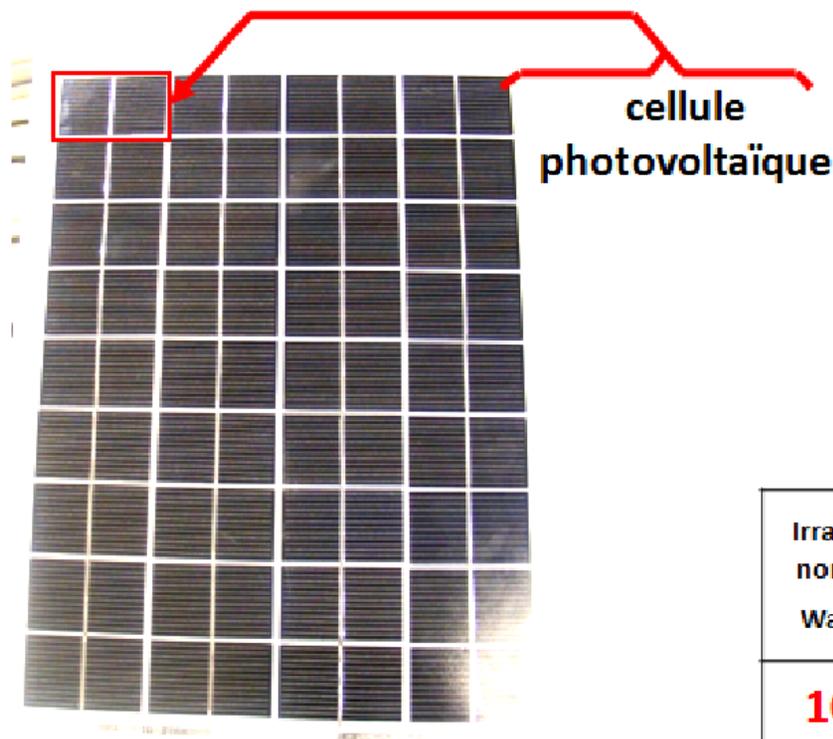
Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.1- Identification du Panneau Solaire



$P_{CR\grave{E}TE}$ (W)	Nombre de cellules	surface
10W	36	$6,2\text{cm} \times 3\text{cm} = 18,6\text{ cm}^2$

Irradiance nominale Watt/m ²	Puissance lumineuse unitaire (Watt)	Puissance électrique unitaire Watt	Rendement (%)
1000	1.86	0.278	14.95

Tab. 1. Rendement énergétique des trois principales technologies.

Type de cellule	Cellule à base de silicium monocristallin	Cellule à base de silicium polycristallin	Cellule à base de silicium amorphe
Coefficient de performance de la cellule (%)	15 – 18	13 – 15	5 – 8

B.O.

Bulletin officiel spécial n° 9 du 30 septembre 2010

A2. Analyser le système

Compétences attendues

- identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes ;
- identifier les éléments transformés et les flux ;
- décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels ;
- identifier l'organisation structurelle ;
- identifier les matériaux des constituants et leurs propriétés en relation avec les fonctions et les contraintes.

Connaissances	Capacités	1 ^{re}	T
Matériaux	Identifier la famille d'un matériau Mettre en relation les propriétés du matériau avec les performances du système	C	



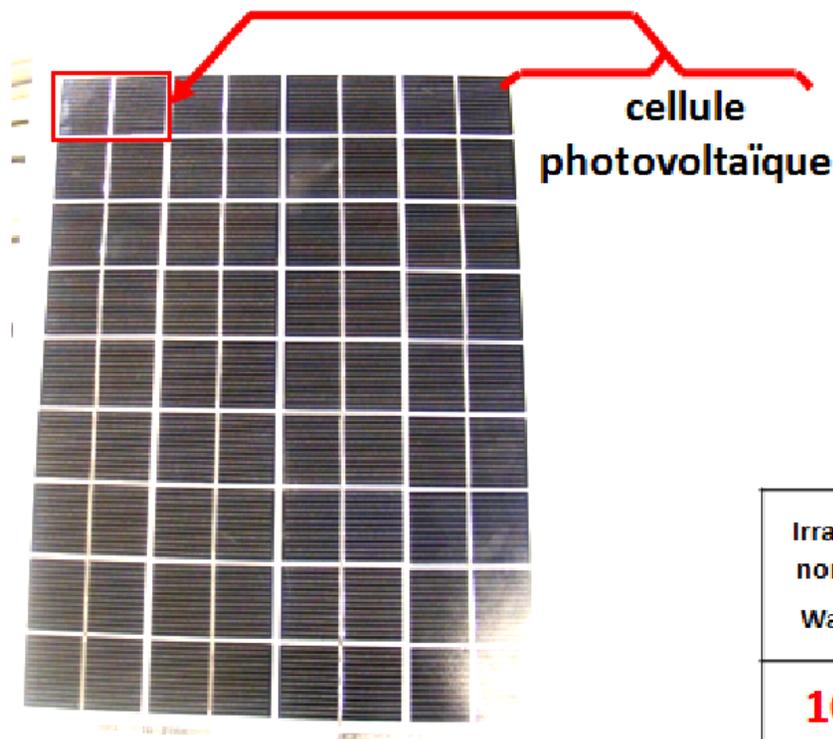
Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.1- Identification du Panneau Solaire



cellule
photovoltaïque



$P_{CR\grave{E}TE}$ (W)	Nombre de cellules	surface
10W	36	$6,2\text{cm} \times 3\text{cm} = 18,6\text{ cm}^2$

Irradiance nominale Watt/m ²	Puissance lumineuse unitaire (Watt)	Puissance électrique unitaire Watt	Rendement (%)
1000	1.86	0.278	14.95

Tab. 1. Rendement énergétique des trois principales technologies.

Type de cellule	Cellule à base de silicium monocristallin	Cellule à base de silicium polycristallin	Cellule à base de silicium amorphe
Coefficient de performance de la cellule (%)	15 – 18	13 – 15	5 – 8



Analyser

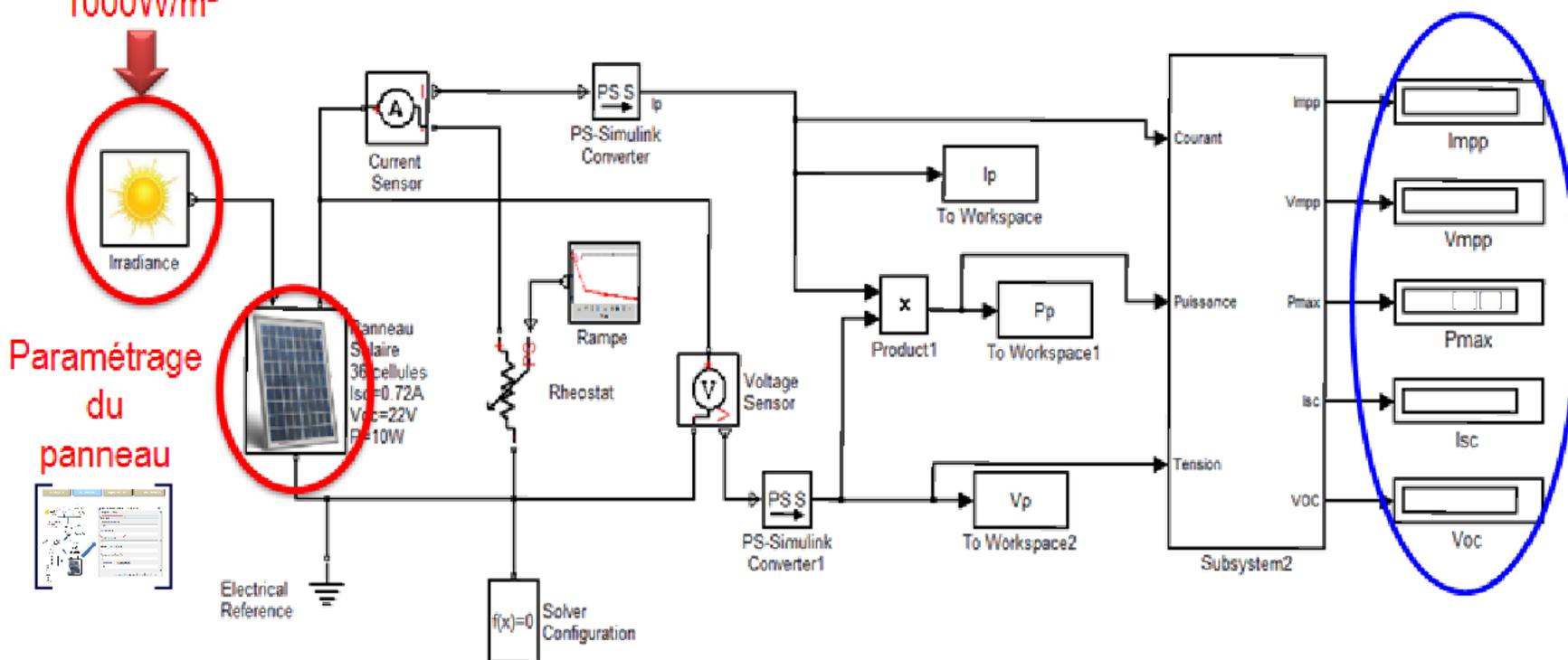
Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.2- Validation du modèle du panneau solaire

Paramétrage :
1000W/m²



Paramètres attendus :

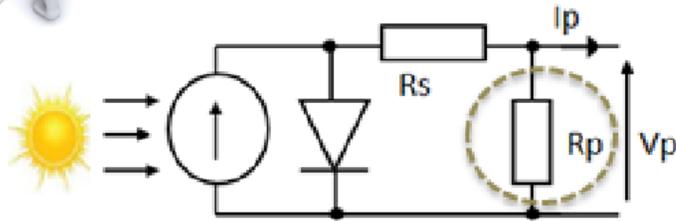
I_{CC} (A)	V_{CO} (V)	I_{mpp} (A)	V_{mpp} (V)	$P_{CR\grave{E}TE}$ (W)
0.72	22	0.59	17	10W

Analyser

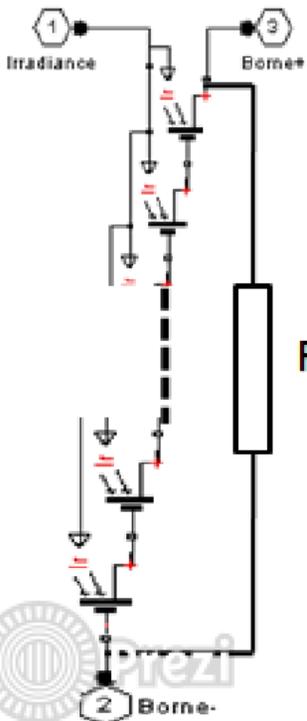
Modéliser

Expérimenter

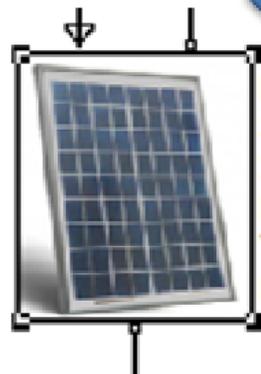
Communiquer



Flux lumineux
(Puissance solaire
en W/m^2)



x 36
en série



Block Parameters: Panneau Solaire 36 cellules

Subsystem (mask)

Parameters

Courant de court-circuit	0.72
Tension à vide	22
Nombre de cellules	36
Resistance série globale	0
Resistance parallèle globale	inf
Quality factor (Matériau)	1.5

OK Cancel Help Apply

Modéliser

B4. Valider un modèle

Compétences attendues

- interpréter les résultats obtenus ;
- préciser les limites de validité du modèle utilisé ;
- modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux ;
- valider un modèle optimisé fourni.

Connaissances

Grandeurs influentes d'un modèle

Capacités

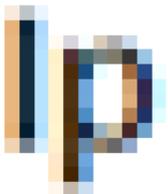
Modifier les paramètres d'un modèle

1^{re}

B

T

C





Analyser

Modéliser

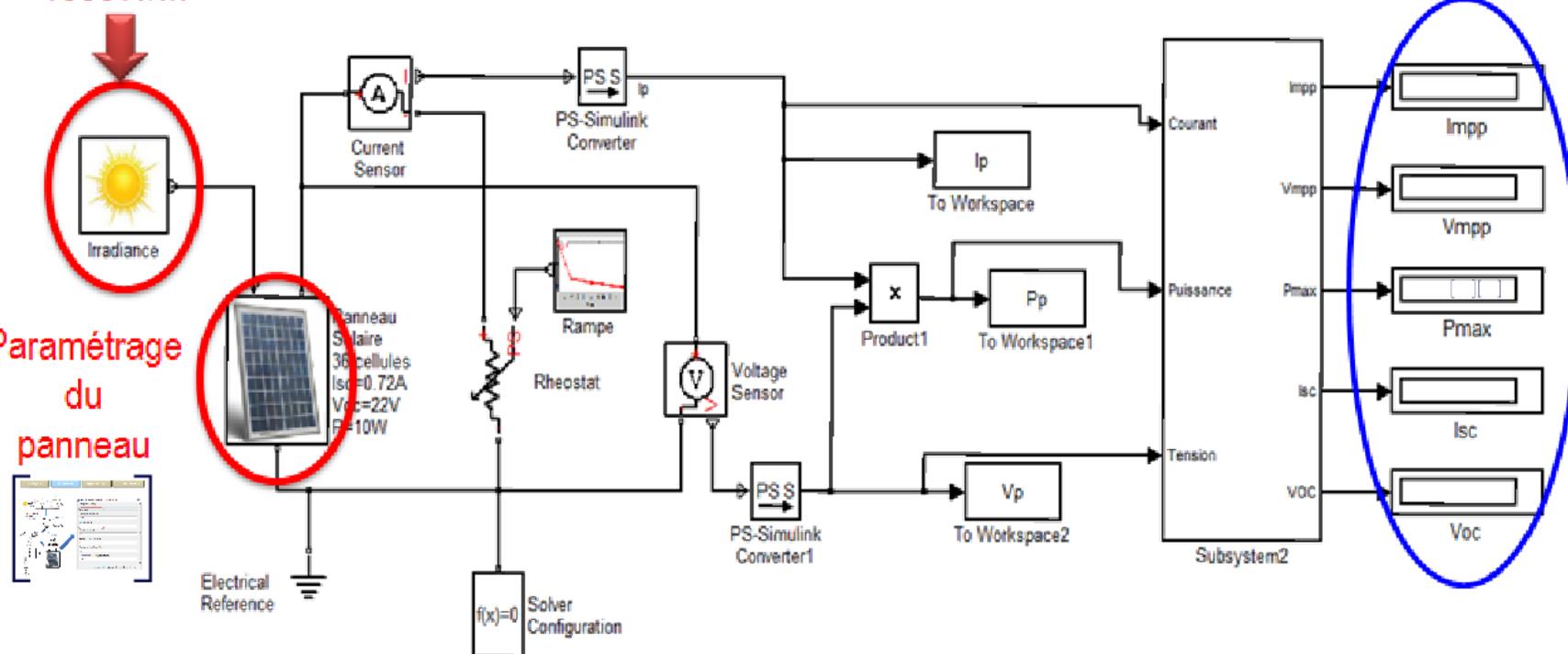
Expérimenter

Communiquer

1.2- Validation du modèle du panneau solaire

Paramétrage :
 1000W/m^2

Paramétrage
du
panneau



Paramètres attendus :

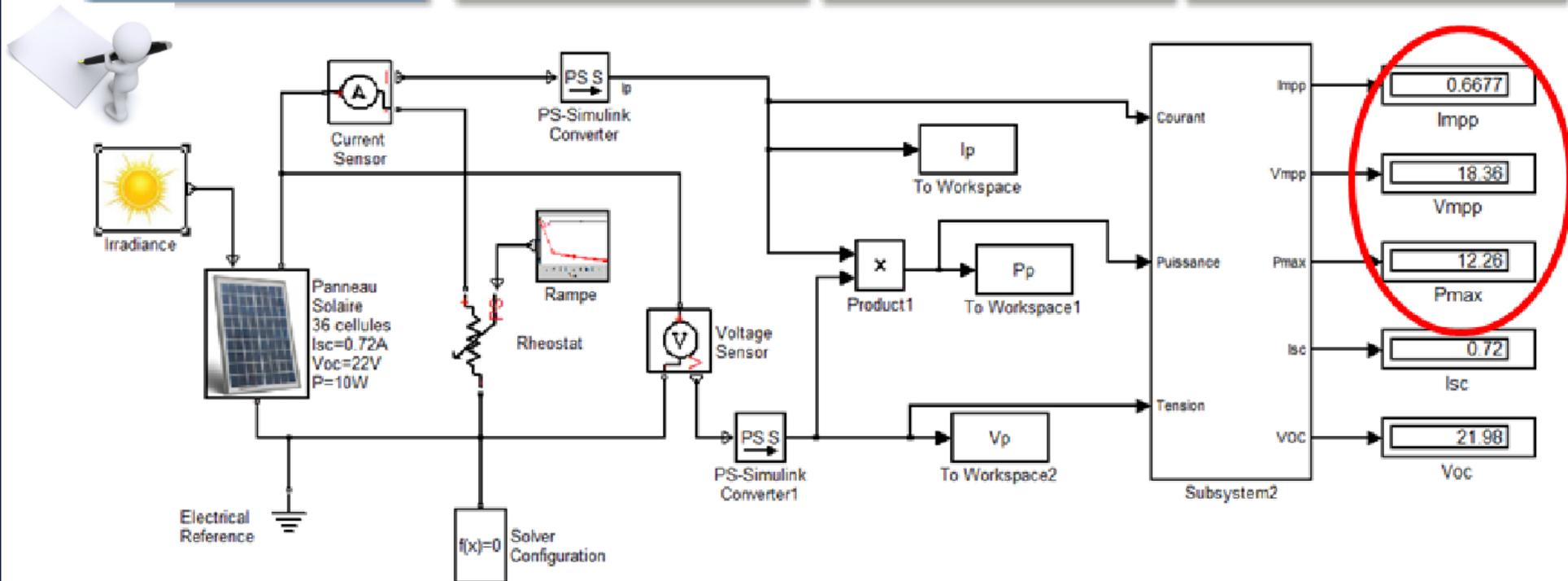
I_{CC} (A)	V_{CO} (V)	I_{mpp} (A)	V_{mpp} (V)	$P_{CR\grave{E}TE}$ (W)
0.72	22	0.59	17	10W

Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer



Analyse des écarts :

I_{CC} (A)	V_{CO} (V)	I_{mpp} (A)	V_{mpp} (V)	$P_{CR\hat{E}TE}$ (W)
		0.59 / 0,668	17 / 18,36	10W / 12,26
0.72	22	+ 13%	+ 8 %	+2.26 Watts
				+22.6 %

A3. Caractériser des écarts

Compétences attendues

- comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts ;
- comparer les résultats expérimentaux avec les résultats simulés et interpréter les écarts ;
- comparer les résultats simulés avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts.

Connaissances	Capacités	1 ^{re}	T
	Traiter des données de mesures (valeur moyenne, médiane, caractéristique, etc.)		
	Identifier des valeurs erronées		
	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées		
Analyse des écarts	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation	C	
	Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation		



Analyser

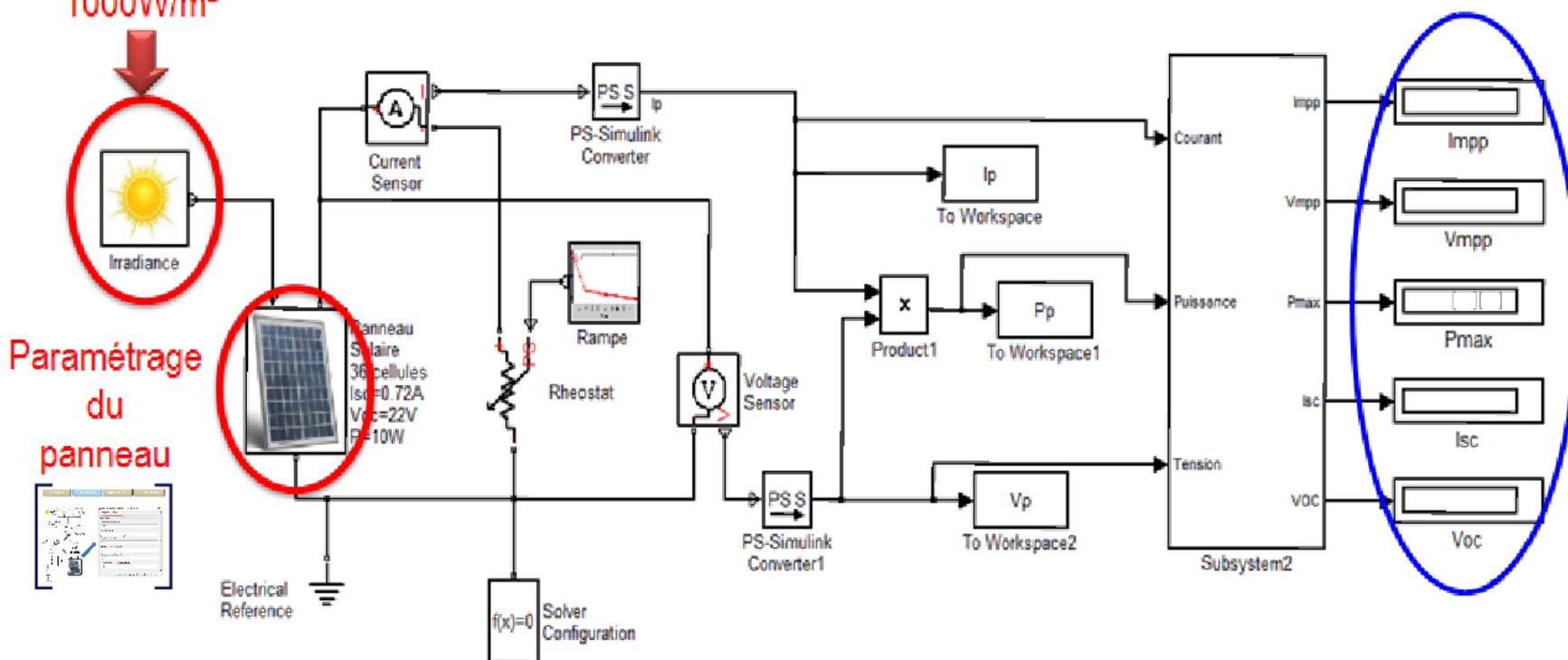
Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.2- Validation du modèle du panneau solaire

Paramétrage :
1000W/m²



Paramètres attendus :

I_{CC} (A)	V_{CO} (V)	I_{mpp} (A)	V_{mpp} (V)	$P_{CR\grave{E}TE}$ (W)
0.72	22	0.59	17	10W



Analyser

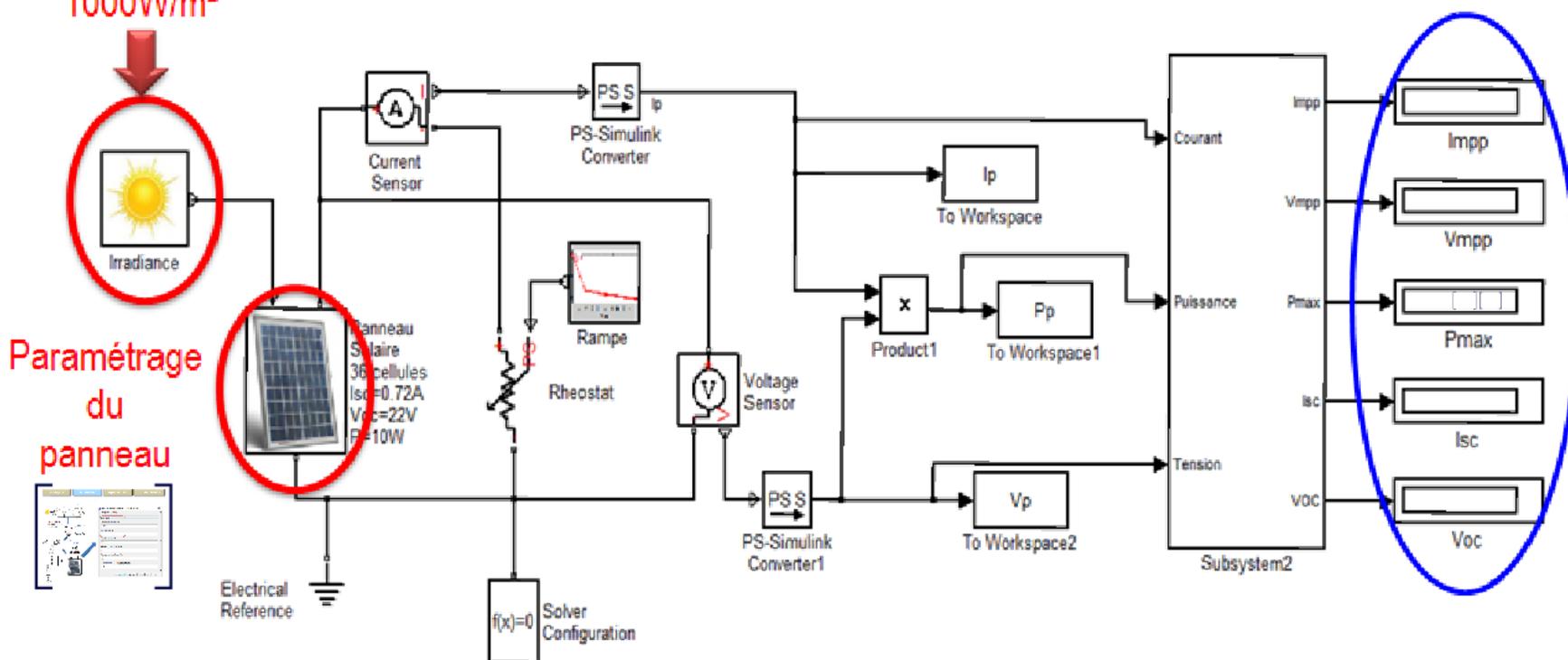
Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.2- Validation du modèle du panneau solaire

Paramétrage :
1000W/m²



Paramétrage
du
panneau



Paramètres attendus :

I_{CC} (A)	V_{CO} (V)	I_{mpp} (A)	V_{mpp} (V)	$P_{CR\grave{E}TE}$ (W)
0.72	22	0.59	17	10W



Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.3- Pertes Joules

$$R_s \cdot I_{mpp}^2 = 2.26 / 2$$

$$V_{mpp}^2 / R_p = 2.26 / 2$$



Panneau Solaire
36 cellules
I_{sc}=0.72A
V_{oc}=22V
P=10W



Block Parameters: Panneau Solaire 36

Subsystem (mask)

Parameters

Courant de court-circuit
0.72

Tension à vide
22

Nombre de cellules
36

Resistance série globale
3.5

Resistance parallèle globale
250

Quality factor

0.6031

I_{mpp}

16.59

V_{mpp}

10

P_{max}

0.72

I_{sc}

22.07

V_{oc}

I _{CC} (A)	V _{CO} (V)	I _{mpp} (A)	V _{mpp} (V)	P _{CRÊTE} (W)
0.72	22	0.59 / 0.603	17 / 16.6	10W
		+2.2 %	-2.4 %	



Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.3- Pertes Joules

$$R_s \cdot I_{mpp}^2 = 2.26 / 2$$

$$V_{mpp}^2 / R_p = 2.26 / 2$$



Panneau Solaire
36 cellules
I_{sc}=0.72A
V_{oc}=22V
P=10W



Block Parameters: Panneau Solaire 36

Subsystem (mask)

Parameters

Courant de court-circuit
0.72

Tension à vide
22

Nombre de cellules
36

Resistance série globale
3.5

Resistance parallèle globale
250

Quality factor

0.6031

I_{mpp}

16.59

V_{mpp}

10

P_{max}

0.72

I_{sc}

22.07

V_{oc}

I _{CC} (A)	V _{CO} (V)	I _{mpp} (A)	V _{mpp} (V)	P _{CRÊTE} (W)
0.72	22	0.59 / 0.603	17 / 16.6	10W
		+2.2 %	-2.4 %	

Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.4- Paramétrage de la position géographique

<http://sti.tice.ac-orleans-tours.fr/spip2/spip.php?article1106>

 Formation_Matlab_ET243_2013.zip	18/01/2015 16:24	WinRAR ZIP archive	21 471 Ko
 rayonnement_solaire.mdl	20/01/2015 10:47	Simulink Model	93 Ko

Source Block Parameters: Calcul du rayonnement NICE

Subsystem (mask)

Parameters

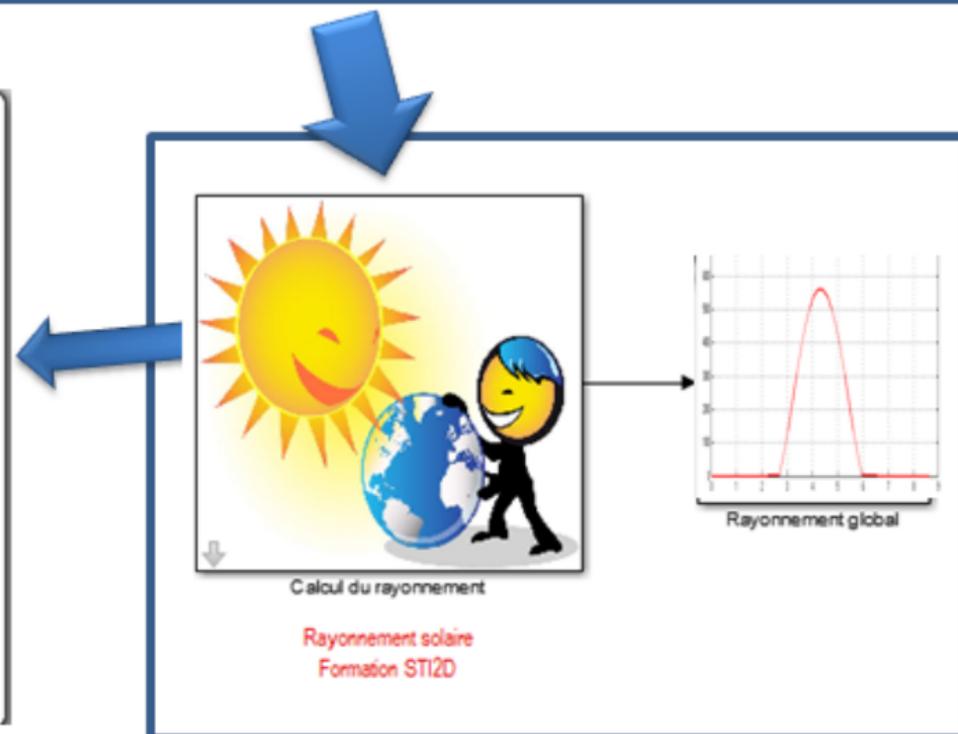
Numéro du jour dans l'année

Latitude du lieu (en °)

Orientation du panneau par rapport au Sud (en °)

Inclinaison du panneau par rapport à la verticale (en °)

OK Cancel Help Apply





Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

B3. Résoudre et simuler

Compétences attendues

- choisir et mettre en œuvre une méthode de résolution ;
- simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un système à l'aide d'un modèle fourni.

Connaissances

Paramètres d'une simulation

Capacités

Adapter les paramètres de simulation, durée, incrément temporel, choix des grandeurs affichées, échelles, à l'amplitude et la dynamique de grandeurs simulées

1^{re}

T

C

The screenshot shows the 'Simulation' menu with 'Model Configuration Parameters' highlighted. A red arrow points to the 'Configuration Parameters: Panneau_10_Watt_22V_v2/Configuration (A...)' dialog box. In this dialog, the 'Simulation time' section is highlighted with a red oval, showing 'Start time: 0.0' and 'Stop time: 86640'. The 'Solver options' section shows 'Type: Fixed-step' and 'Fixed-step size (fundamental sample time): 60', with the '60' value also circled in red.

Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

1.4- Paramétrage de la position géographique

http://www.worldatlas.com/aatlas/latitude_and_longitude_finder.htm



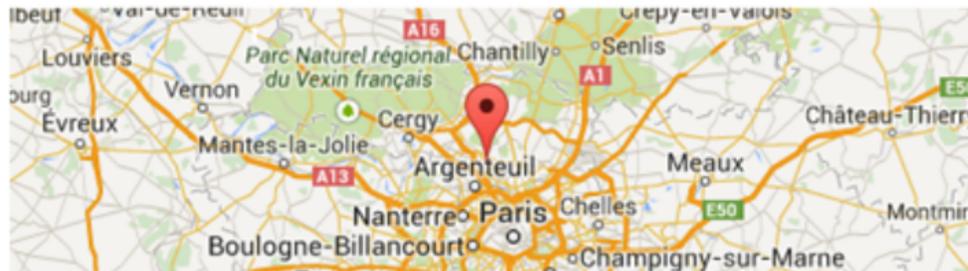
The latitude and longitude of **Nice, France** is:

43° 42' N / 7° 15' E



The latitude and longitude of **Eaubonne, France** is:

48° 59' N / 2° 16' E



Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

4- Comparatif du rayonnement en fonction de la position géographique

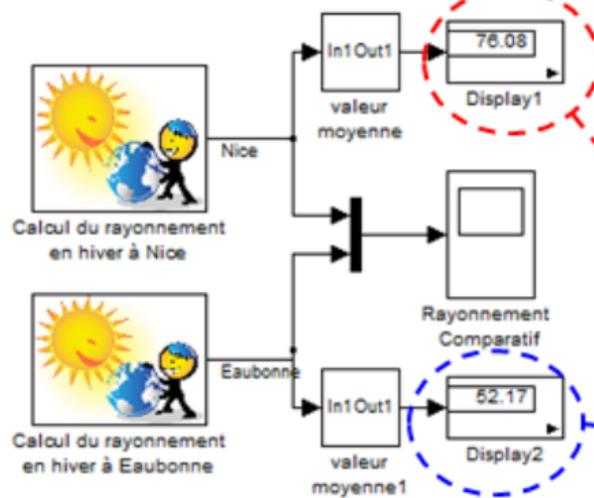
Parameters

Numéro du jour dans l'année

355

Latitude du lieu (en °)

43.7



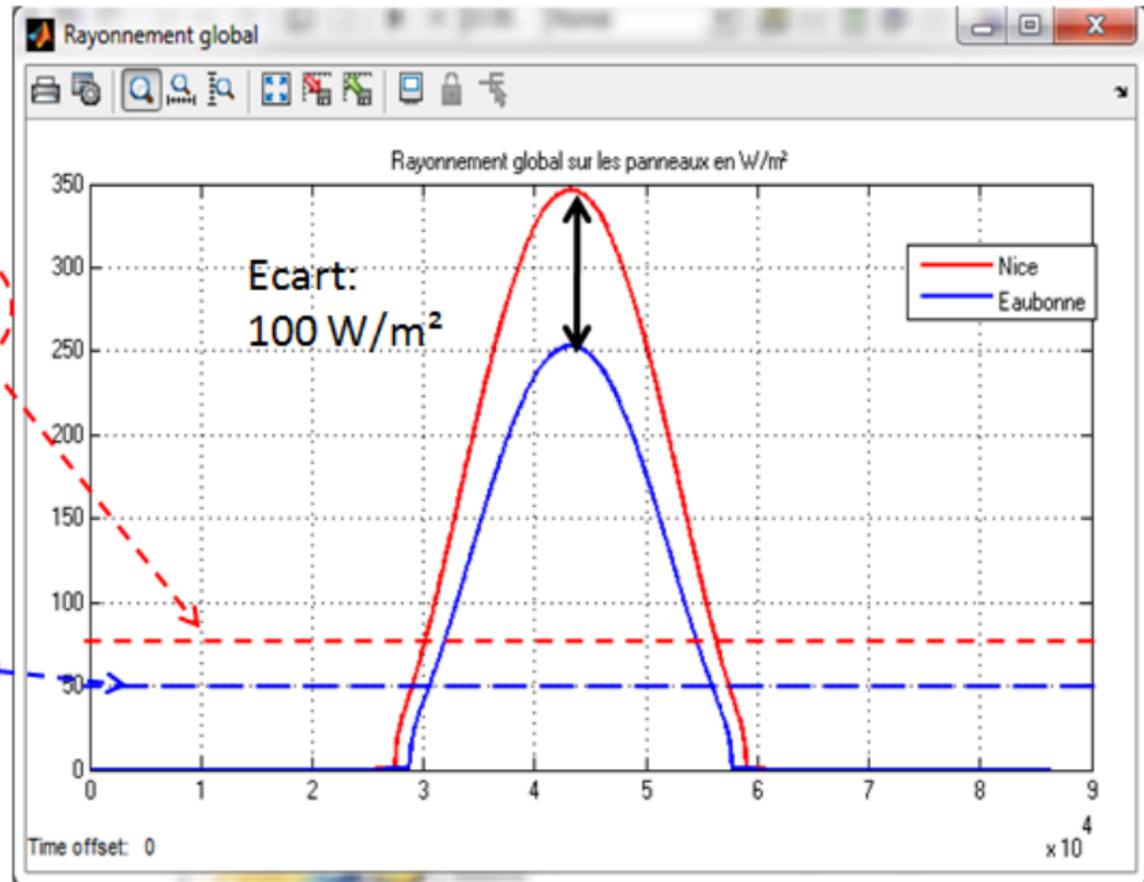
Parameters

Numéro du jour dans l'année

355

Latitude du lieu (en °)

48.992



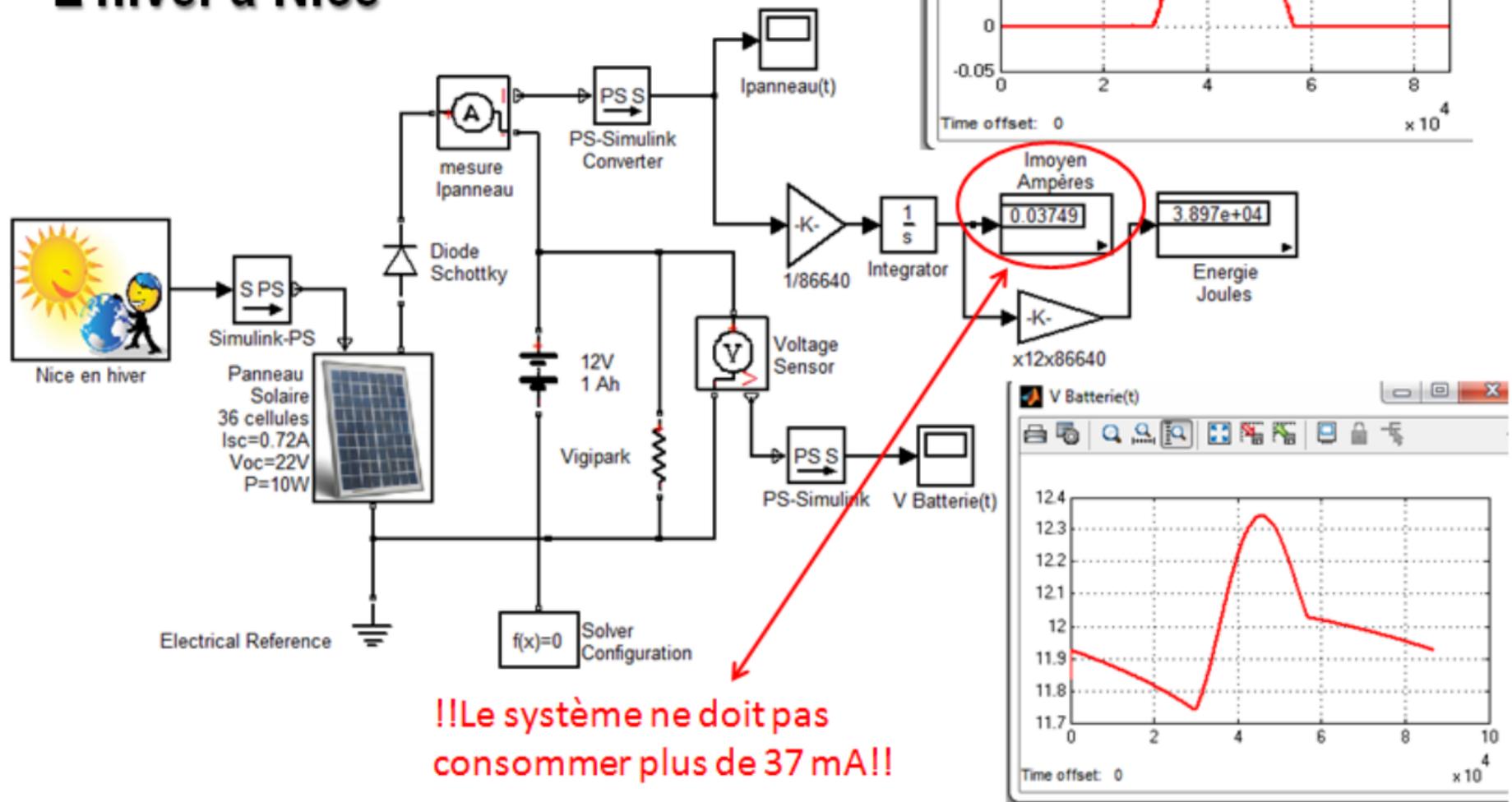
Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

Validation sur le système Vigipark L'hiver à Nice



!!Le système ne doit pas consommer plus de 37 mA!!

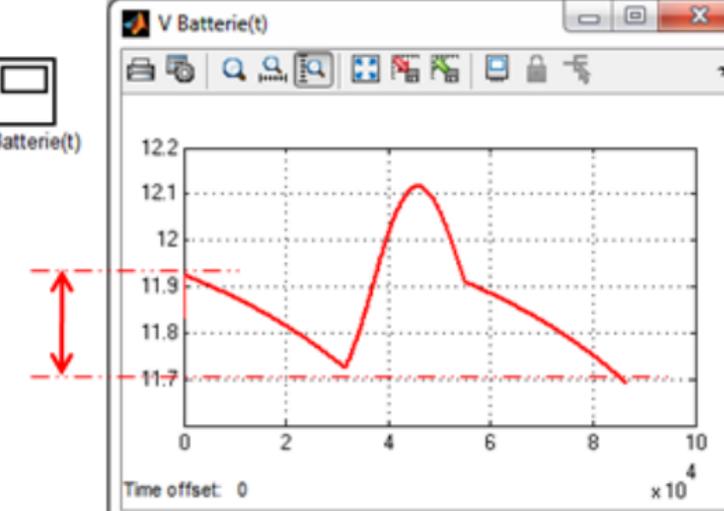
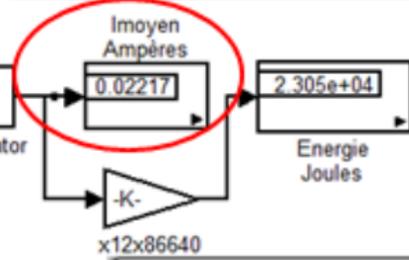
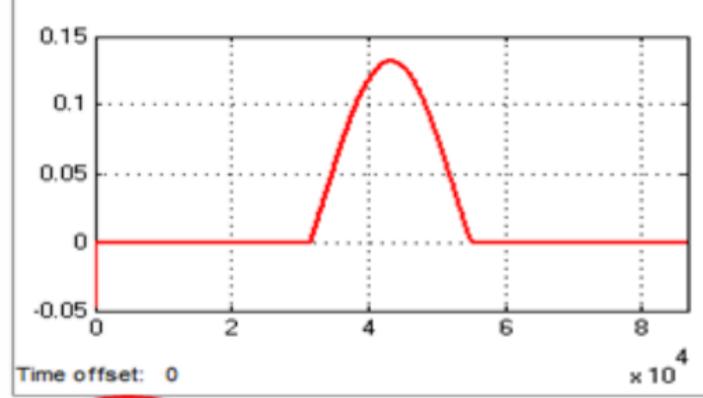
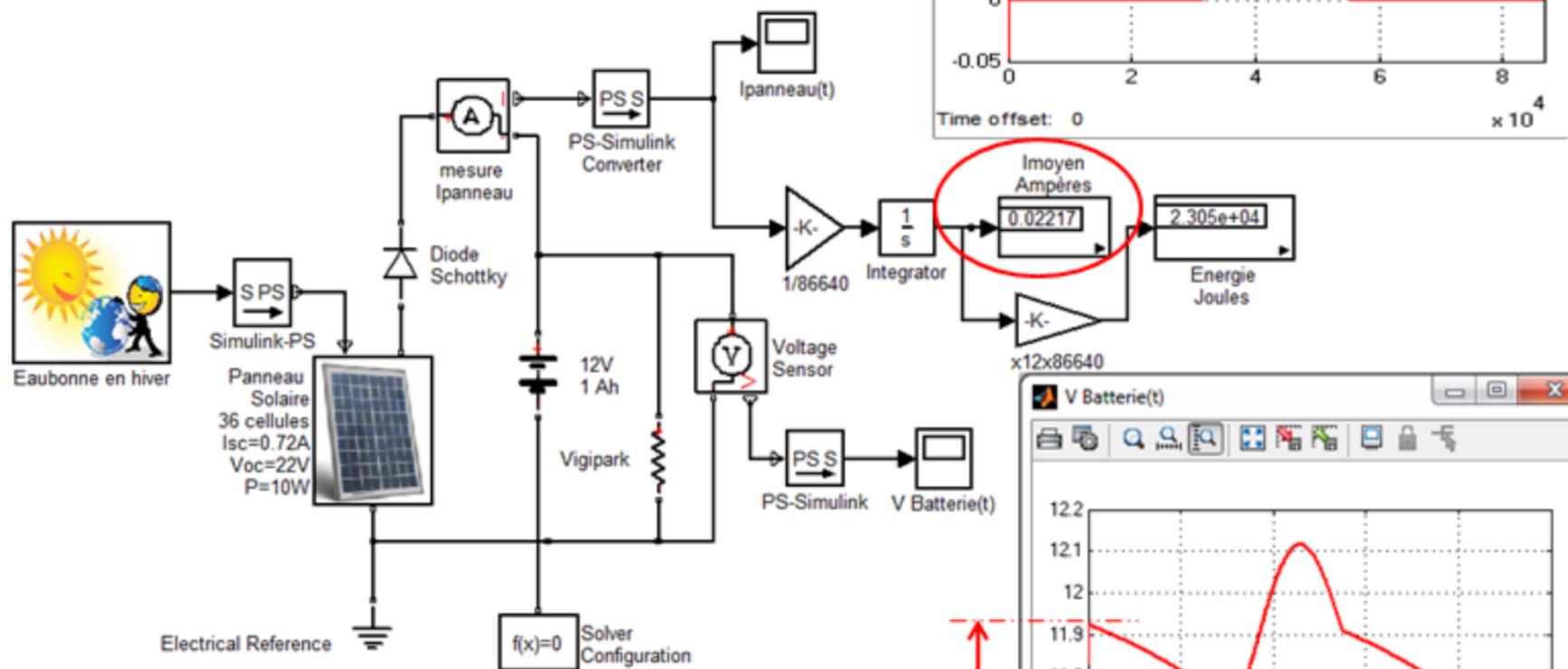
Analyser

Modéliser

Expérimenter

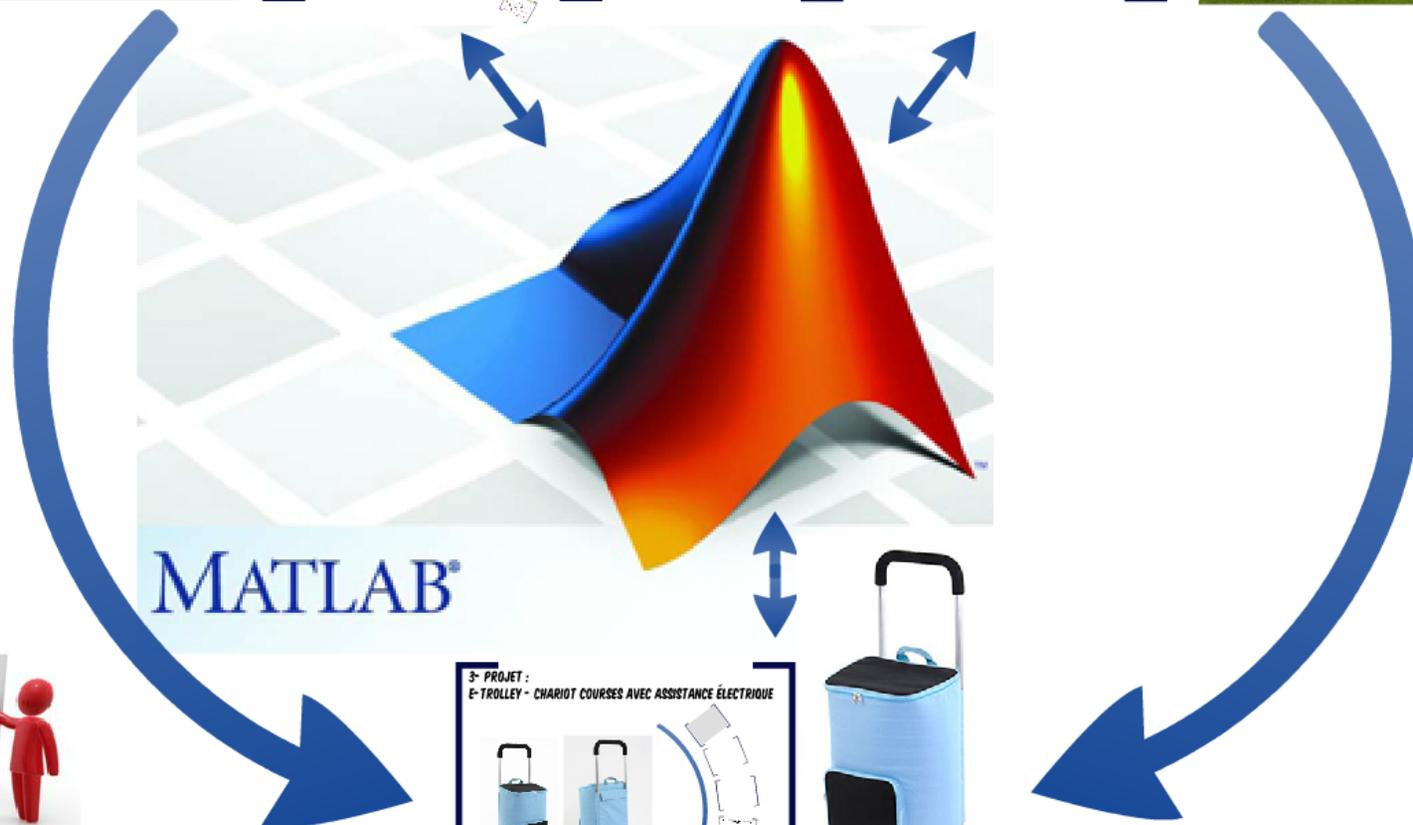
Communiquer

Validation sur le système Vigipark L'hiver à Eaubonne



!!Le système se décharge sur 24h. Une batterie de 1 Ah permet un fonctionnement de $\approx 2,3$ jours (valeur obtenue par simulation)!!

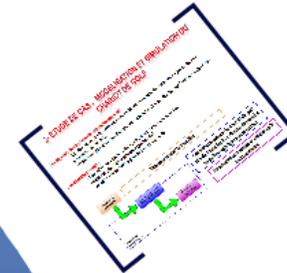
ÉTUDE DE CAS 1 : INFLUENCE DE LA POSITION GÉOGRAPHIQUE DU VIGIPARK



PROJET : ETROLLEY



COMMENT AMÉLIORER LE CHARIOT DE GOLF AFIN DE L'ADAPTER À LA VITESSE DE MARCHÉ DU GOLFEUR QUELQUE SOIT LE TERRAIN ?

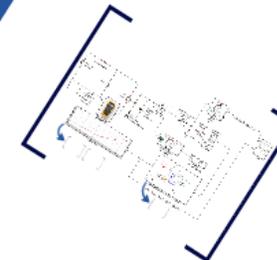
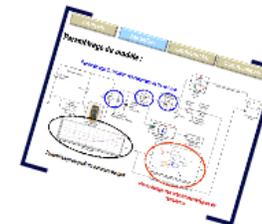


Étude de cas n°2
TSS: 1^{er} trimestre

Objectif de l'étude : Concevoir et réaliser un système de propulsion pour un chariot de golf à motorisation électrique. Et cela en respectant les contraintes de coût et de poids.

Thèmes abordés : L'énergie et la puissance.

Compétences : Concevoir et réaliser un système de propulsion pour un chariot de golf à motorisation électrique. Et cela en respectant les contraintes de coût et de poids.



2- ETUDE DE CAS : MODÉLISATION ET SIMULATION DU CHARIOT DE GOLF

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

- La mise en œuvre du système en vue d'obtenir des données de mesures permettant de paramétrer un modèle.
- Prévoir les performances d'un système à partir de la modélisation par l'évaluation de l'écart.

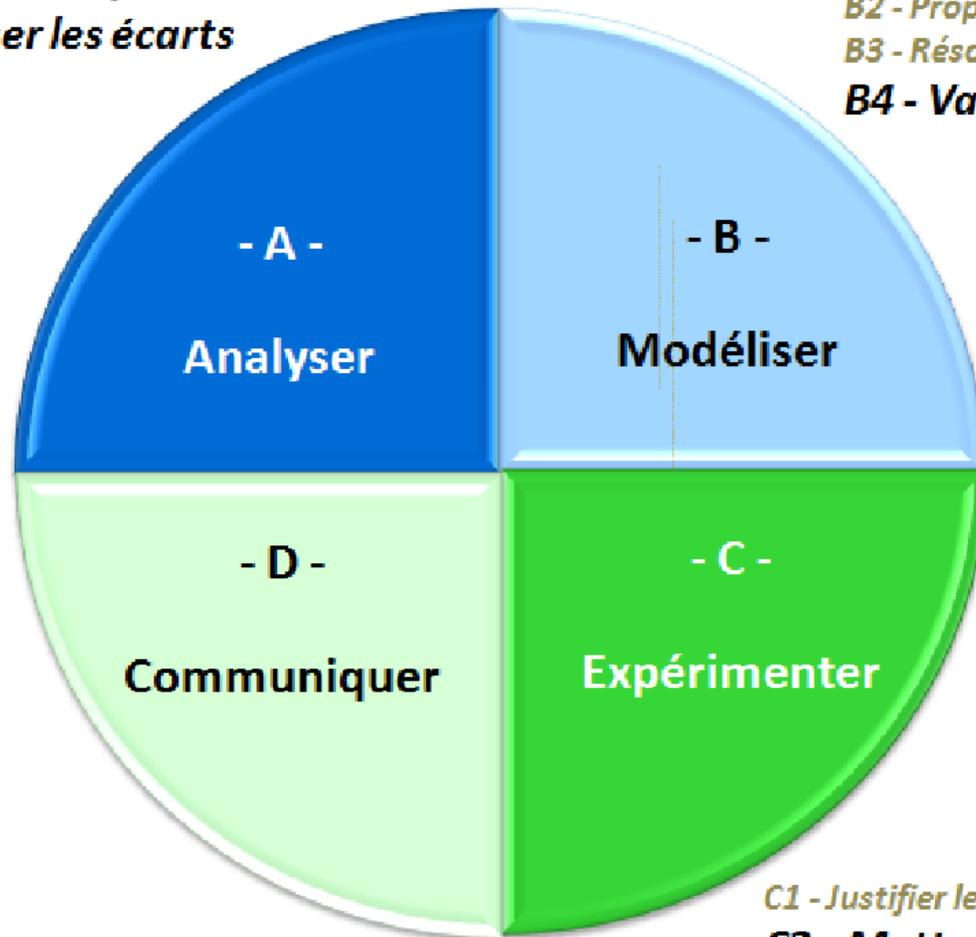
Les capacités visées :

- Quantifier des écarts : valeurs attendues <-> valeurs simulées
- Mettre en place un protocole expérimental
- Adapter et modifier les paramètres d'un modèle



A1 - Analyser le besoin
A2 - Analyser le système
A3 - Caractériser les écarts

B1 - Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système
B2 - Proposer ou justifier un modèle
B3 - Résoudre et simuler
B4 - Valider un modèle



D1 - Rechercher et traiter des informations.
D2 - Mettre en œuvre une communication.

C1 - Justifier le choix d'un protocole expérimental
C2 - Mettre en œuvre un protocole expérimental



Etude de cas n°2

TSSI 1^{er} trimestre



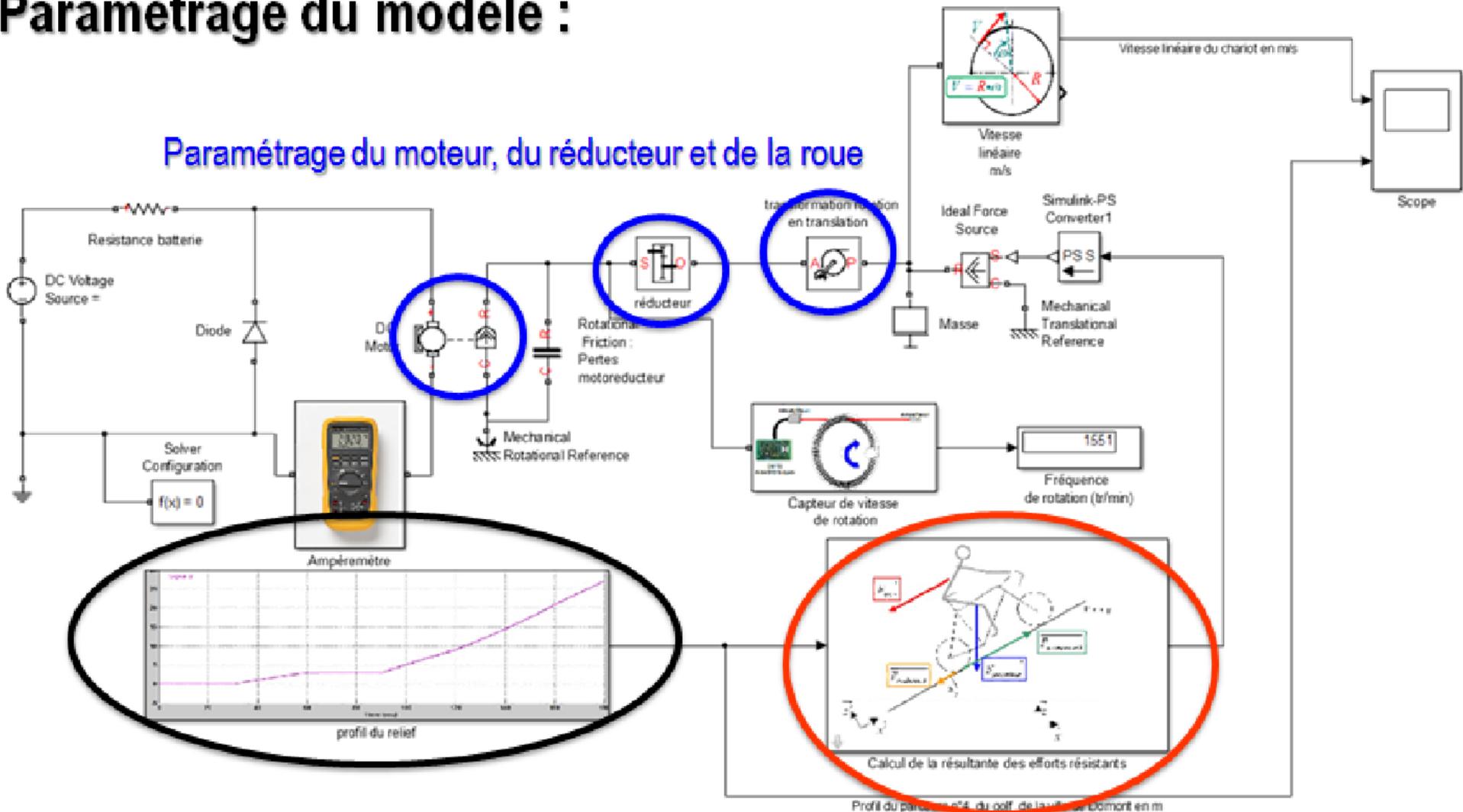
Mise en situation : En retour d'exploitation du produit en situation réelle, on a pu constater un problème de ralentissement du chariot en montée. En effet la vitesse du chariot dépend de la charge et du relief du terrain.

Thème sociétal : La mobilité

Problématique : Comment améliorer le chariot de golf afin de l'adapter à la vitesse de marche du golfeur quelque soit le terrain. On souhaite un écart maximum de 10% entre la vitesse désirée et la vitesse réelle.

Paramétrage du modèle :

Paramétrage du moteur, du réducteur et de la roue



Paramétrage du profil du parcours de golf

Paramétrage des actions mécaniques de résistance

Modéliser

B4. Valider un modèle

Compétences attendues

- interpréter les résultats obtenus ;
- préciser les limites de validité du modèle utilisé ;
- modifier les paramètres du modèle pour répondre au cahier des charges ou aux résultats expérimentaux ;
- valider un modèle optimisé fourni.

Connaissances

Grandeurs influentes d'un modèle

Capacités

Modifier les paramètres d'un modèle

1^{re}

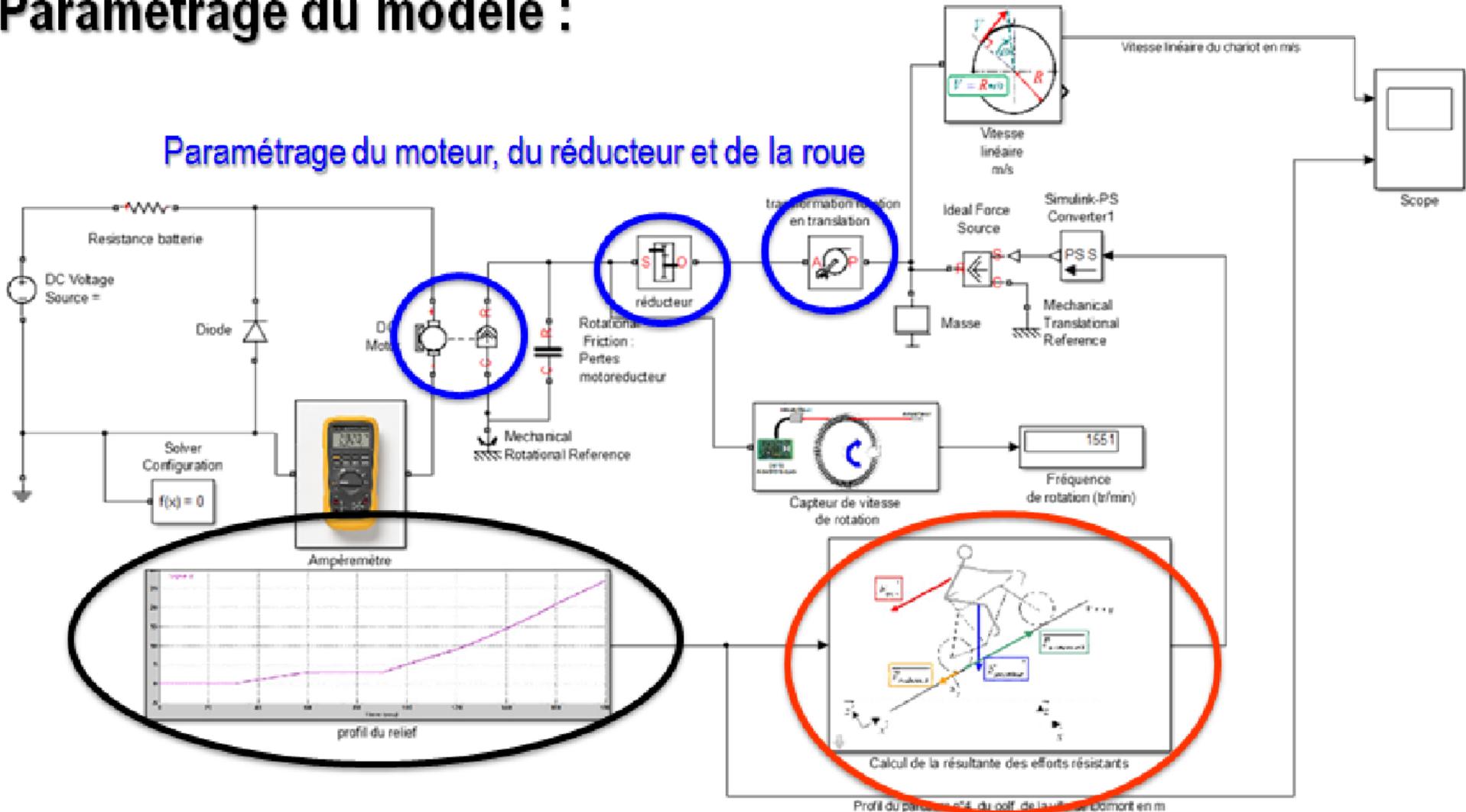
T

C

modèle :

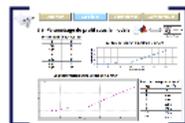
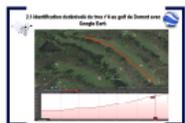
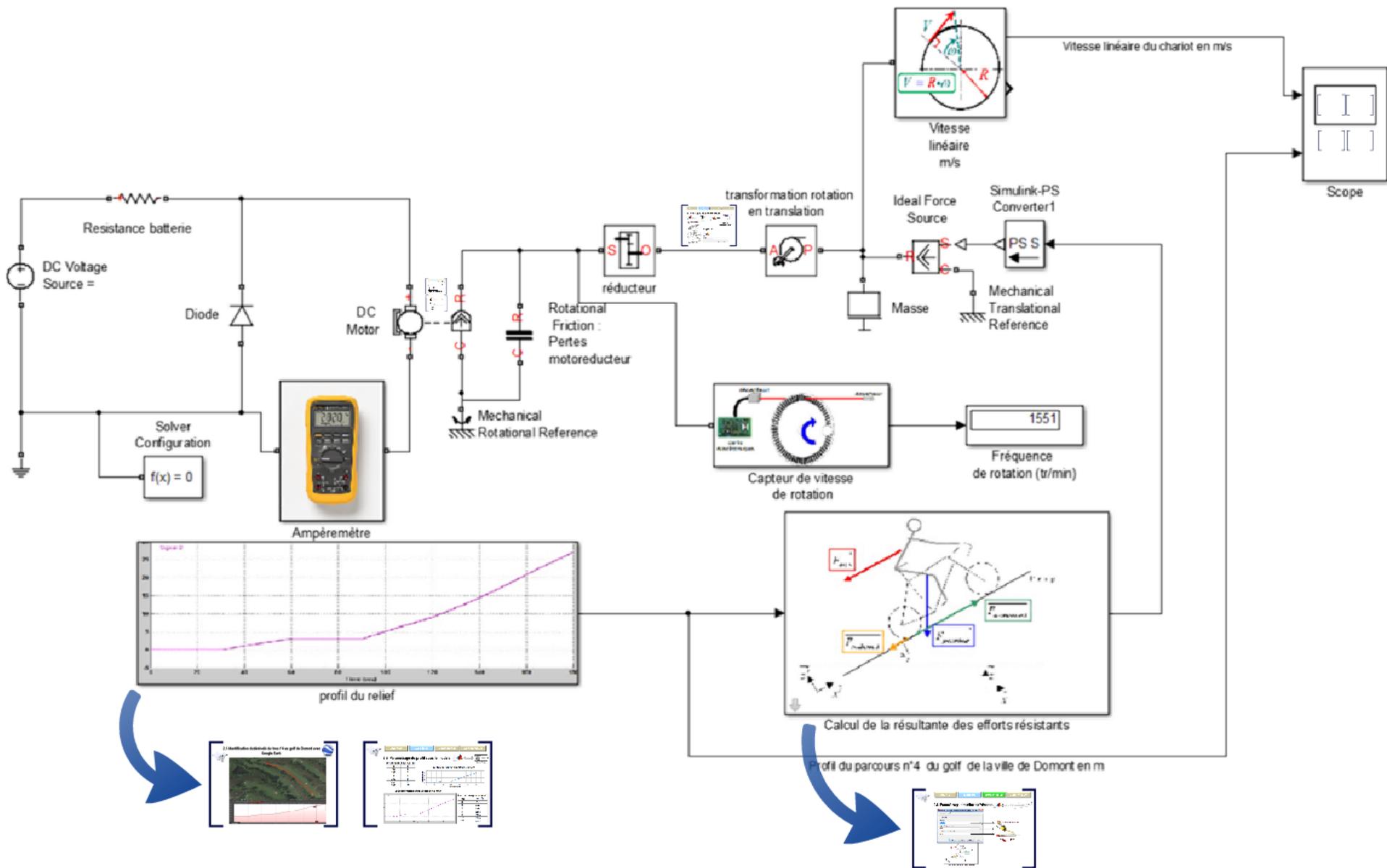
Paramétrage du modèle :

Paramétrage du moteur, du réducteur et de la roue



Paramétrage du profil du parcours de golf

Paramétrage des actions mécaniques de résistance



2.1- Identification du dénivelé du trou n°4 au golf de Domont avec Google Earth





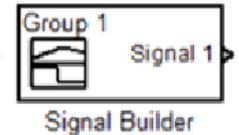
Analyser

Modéliser

Expérimenter

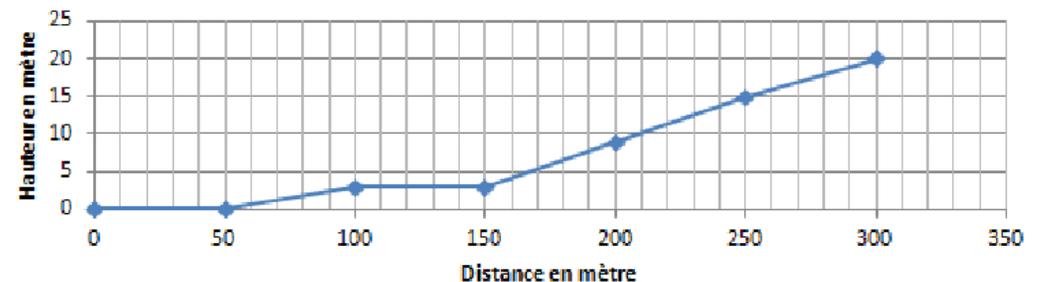
Communiquer

2.2- Paramétrage du profil sous le modèle :

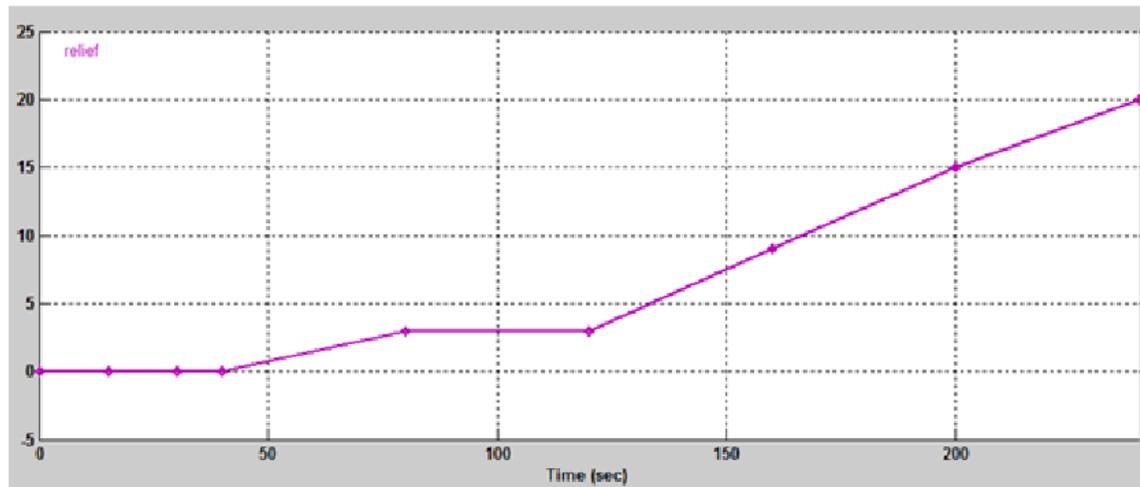


Distance (m)	hauteur (m)
0	0
50	0
100	3
150	3
200	9
250	15
300	20

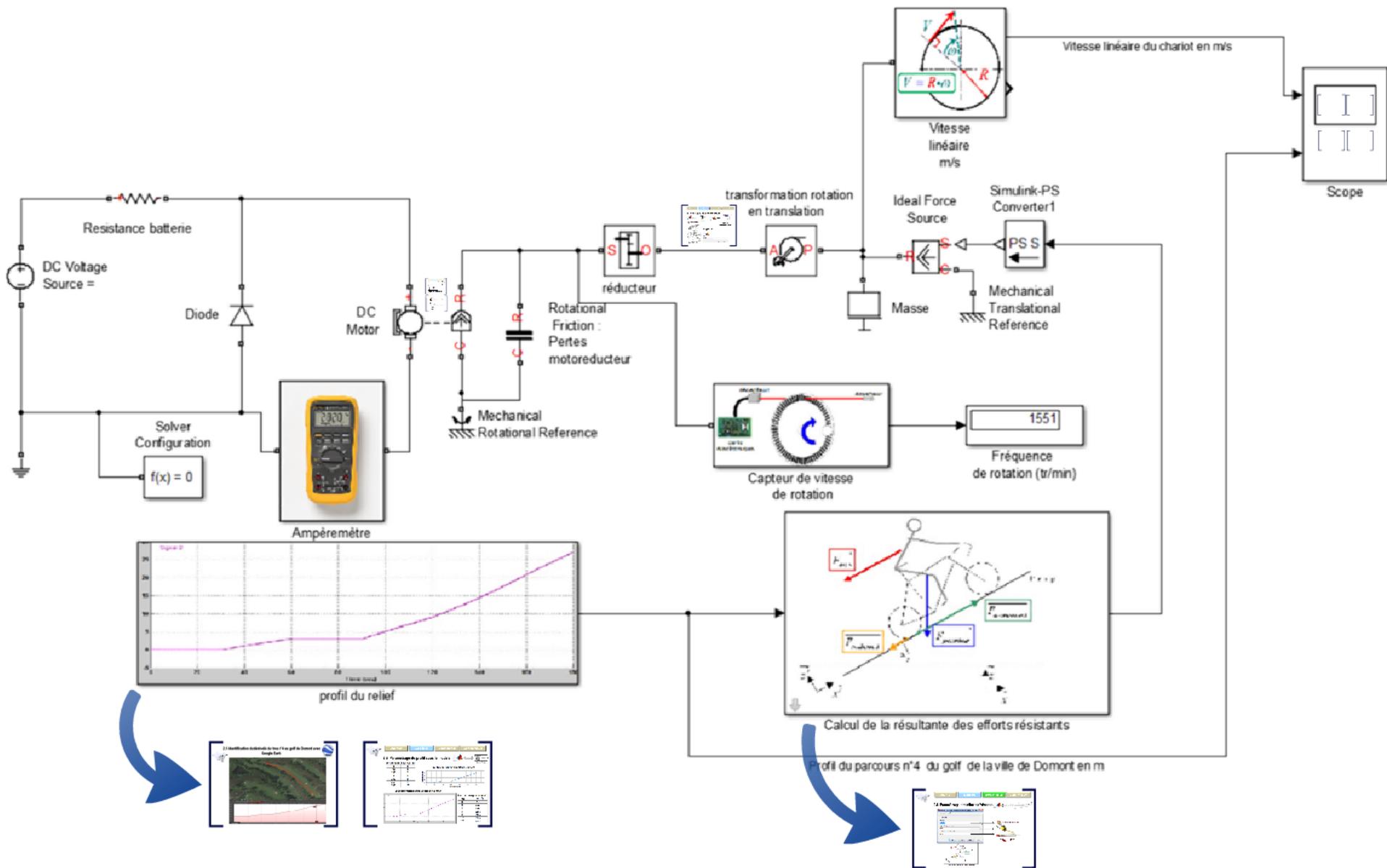
Profil du parcours 4 du golf de Domont



Le golfeur marche à une vitesse de 4.5 km.h^{-1}



hauteur (m)	temps à $4,5 \text{ km.h}^{-1}$ ($1,25 \text{ m.s}^{-1}$)
0	0 s
0	40 s
3	80 s
3	120 s
9	160 s
15	200 s
20	240 s





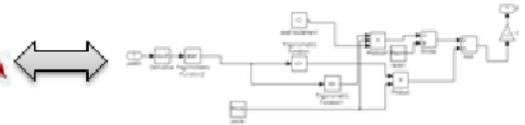
Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

2.3- Paramétrage des efforts résistants :



Function Block Parameters: Calcul de la résultante des efforts rés...

Subsystem (mask)

Parameters

Poids en N
24*9.81

Rayon de la roue en m
0.12

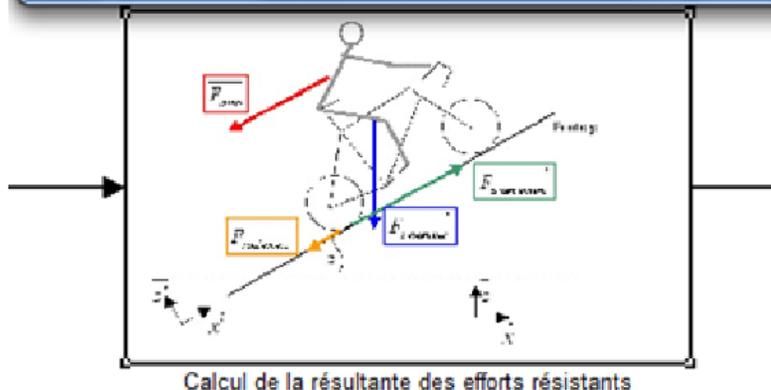
Coefficient au roulement
0.0035

OK Cancel Help Apply

Fiche technique



$$\delta = (F_{\text{mini}} \times R) / P$$



Calcul de la résultante des efforts résistants

Expérimentale

C2. Mettre en œuvre un protocole expérimental

Compétences attendues

- conduire les essais en respectant les consignes de sécurité à partir d'un protocole fourni ;
- traiter les données mesurées en vue d'analyser les écarts.

Connaissances

Appareils de mesures, règles d'utilisation

Paramètres de configuration du

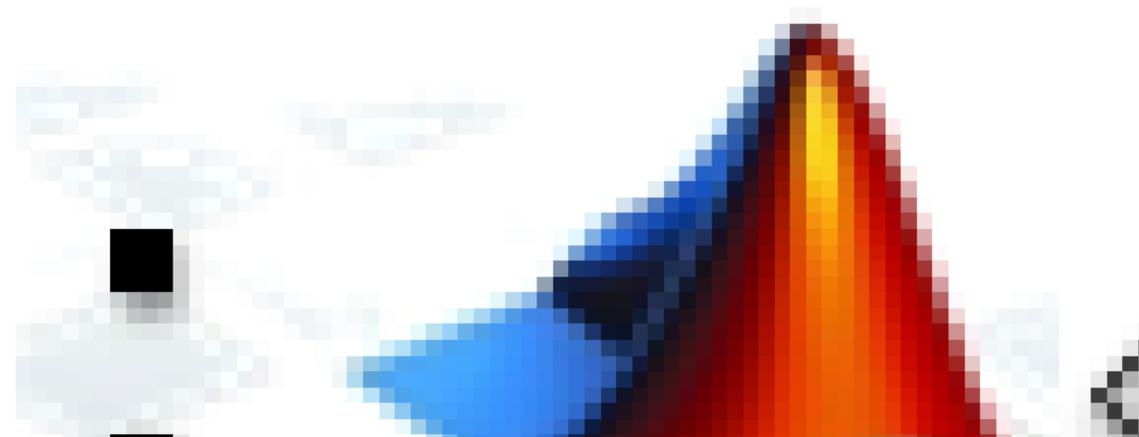
Capacités

Mettre en œuvre un appareil de mesure
Paramétrer une chaîne d'acquisition

1^{re}

T

C





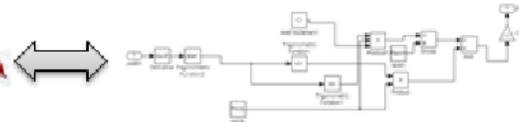
Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

2.3- Paramétrage des efforts résistants :



Function Block Parameters: Calcul de la résultante des efforts rés...

Subsystem (mask)

Parameters

Poids en N

24*9.81

Rayon de la roue en m

0.12

Coefficient au roulement

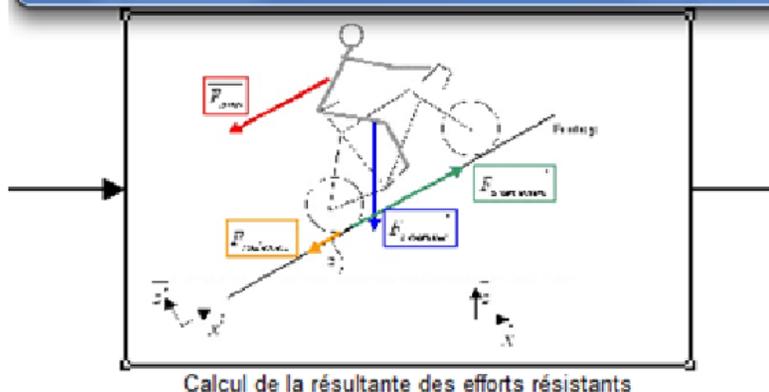
0.0035

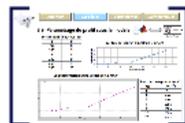
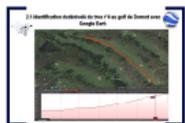
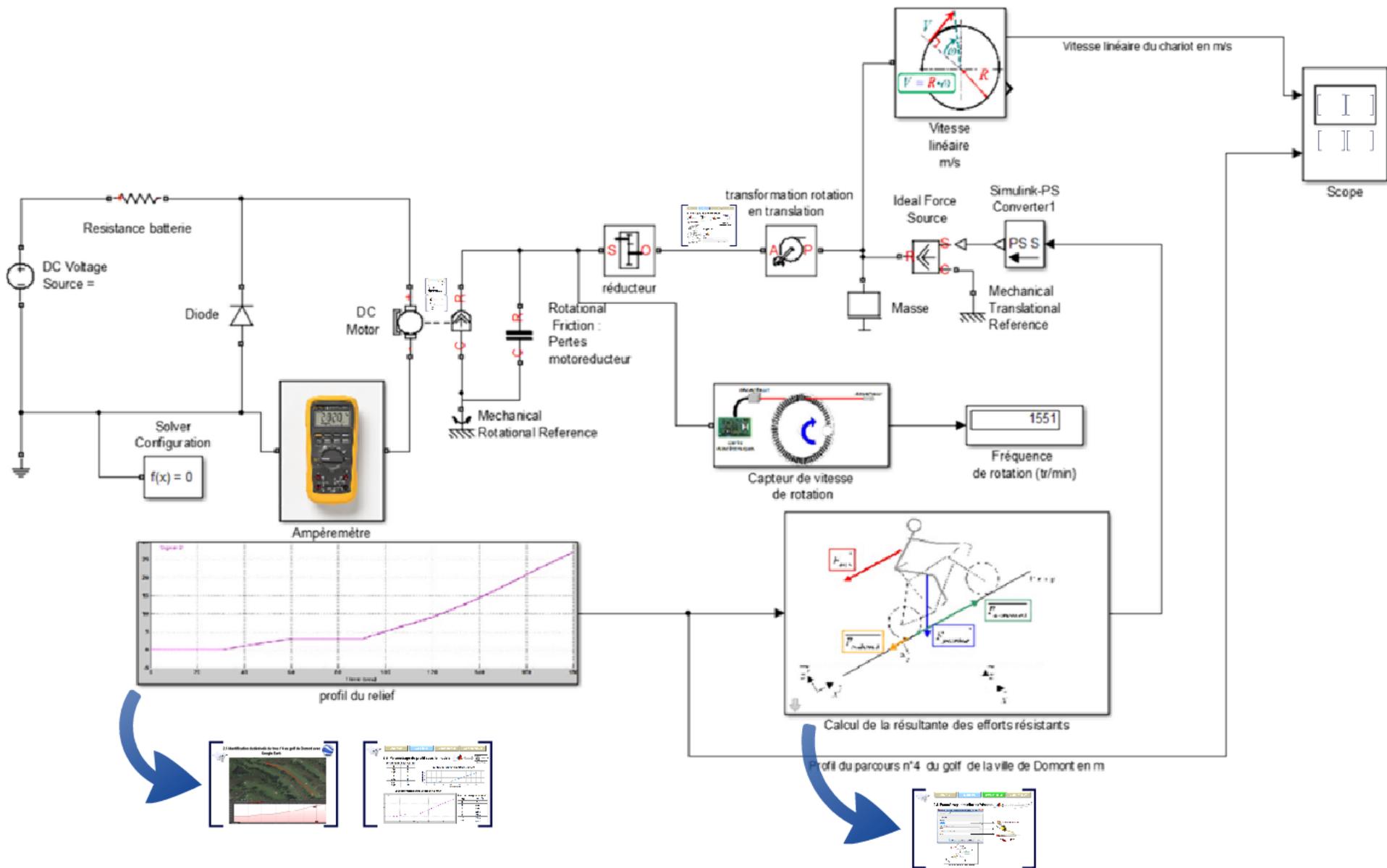
OK Cancel Help Apply

Fiche technique



$$\delta = (F_{\text{mini}} \times R) / P$$





2.4- Paramétrage du moteur à courant continu:



Loi des mailles :

$$V_b = R \cdot I + E$$



Fiche technique

DATE: 88.06.09

MACHINE TYPE: 8.5Kg-cm

PROJECT: M6551-S

OUTPUT:

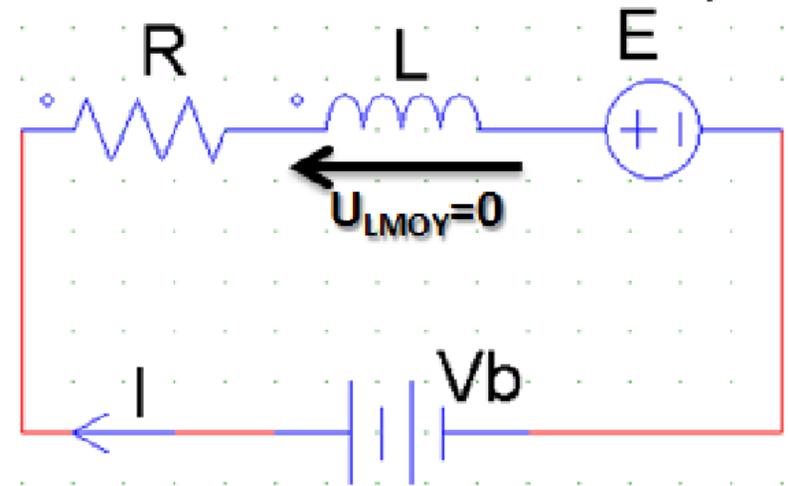
GEAR-RATIO:

NO-LOAD-SPEED: 4000 RPM...

VOLTAGE: 12V

CURRENT:

NO	R.P.M.	VOLT (V)	I (AMP)	INPUT (W)	TORQUE (KG-CM)	OUTPUT (W)	EFF (%)
1	3976	12.06	1.88	22.7	0.28	11.4	50.2
2	3859	12.07	2.57	30.9	0.78	38.9	71.7
3	3736	12.04	5.25	63.2	1.28	49.1	77.7
4	3595	12.05	7.30	88.0	1.89	69.7	79.2
5	3483	12.06	9.01	108.7	2.40	85.8	78.9
6	3366	12.04	10.79	129.9	2.91	100.5	77.4
7	3245	12.04	12.60	151.7	3.41	113.5	74.8
8	3105	12.03	14.79	177.9	4.02	128.1	72.0
9	2984	12.04	16.65	200.5	4.53	138.7	69.2
10	2857	12.01	18.53	222.5	5.04	147.7	66.4



Essai n°1 : $V_b = 12 \text{ V}$ $N_{1 \text{ rpm}} = 3976 \text{ tr/min}$ $\Omega_{1 \text{ rad/s}} = 416.3 \text{ rad/s}$ $I_1 = 1.88 \text{ A}$

Essai n°10 : $V_b = 12 \text{ V}$ $N_{10 \text{ rpm}} = 2857 \text{ tr/min}$ $\Omega_{10 \text{ rad/s}} = 299.2 \text{ rad/s}$ $I_{10} = 18.53 \text{ A}$

Calcul des paramètres à l'aide de « Matlab » :

À l'aide de la loi des mailles, on peut écrire un système à deux équations et deux inconnues : k_m et R

$$12 = k_m \cdot \Omega_1 + R \cdot I_1$$

$$12 = k_m \cdot \Omega_{10} + R \cdot I_{10}$$



$$\begin{bmatrix} 12 \\ 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k_m \\ R \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \Omega_1 & I_1 \\ \Omega_{10} & I_{10} \end{bmatrix}$$

```
>> B=[12;12]; A=[416.3 1.88; 299.2 18.53]; X=inv(A)*B
```

X =

0.0279 → Valeur de k_m

0.1965 → Valeur de R



Parameters

Electrical Torque Mechanical

Model parameterization: By equivalent circuit parameters

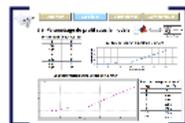
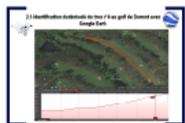
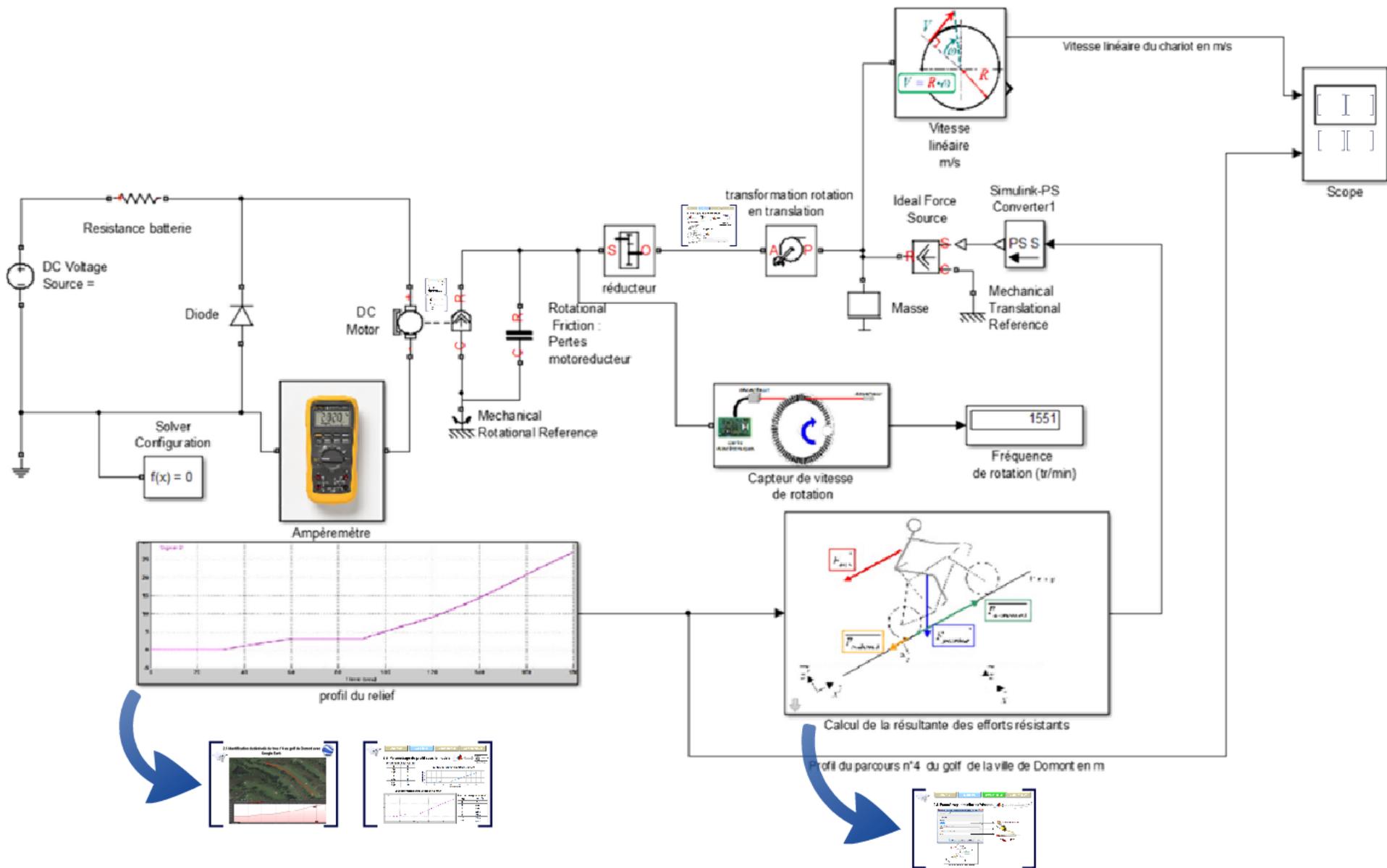
Armature resistance: 0.2 Ohm

Armature inductance: 5 mH

Define back-emf or torque constant: Specify back-emf constant

Back-emf constant: 0.028 V/(rad/s)

Rotor damping parameterization: By damping value



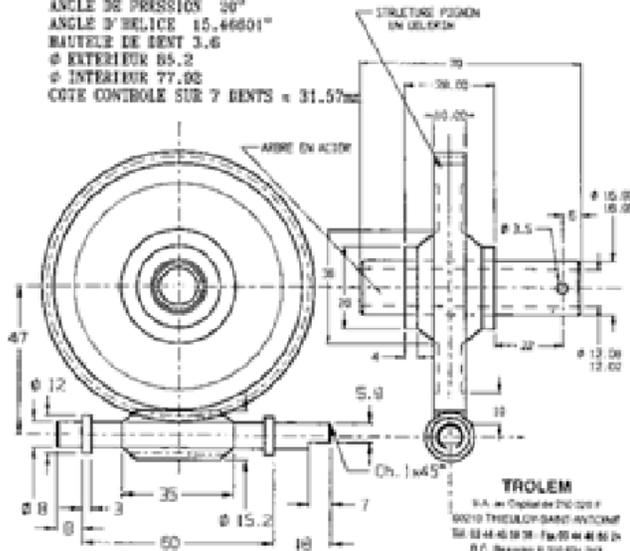
2.5- Paramétrage du réducteur et de la roue :



Fiche technique

SYSTEME ROUE ET VIS SANS FIN
suivant norme AFNOR BS72i

ROUE : MATIERE DELERIN 100 (DUPONT DE NEMOURS)
AVEC AXE EN ACIER (tournage de la roue)
ROUE A DENTURE TRAPEZOIDALE avec 50 DENTS
MODELE 1.8
ANGLE DE PRESSION 30°
ANGLE D'HELICE 15.46601°
HAUTEUR DE DENT 3.6
Ø EXTERIEUR 85.2
Ø INTERIEUR 77.02
COTE CONTROLE SUR 7 DENTS = 31.57mm



$$r = \text{nb de filet} / Z_{\text{roue}}$$

$$r = 2/50$$



Parameters

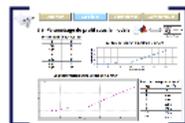
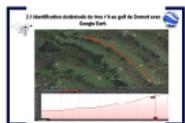
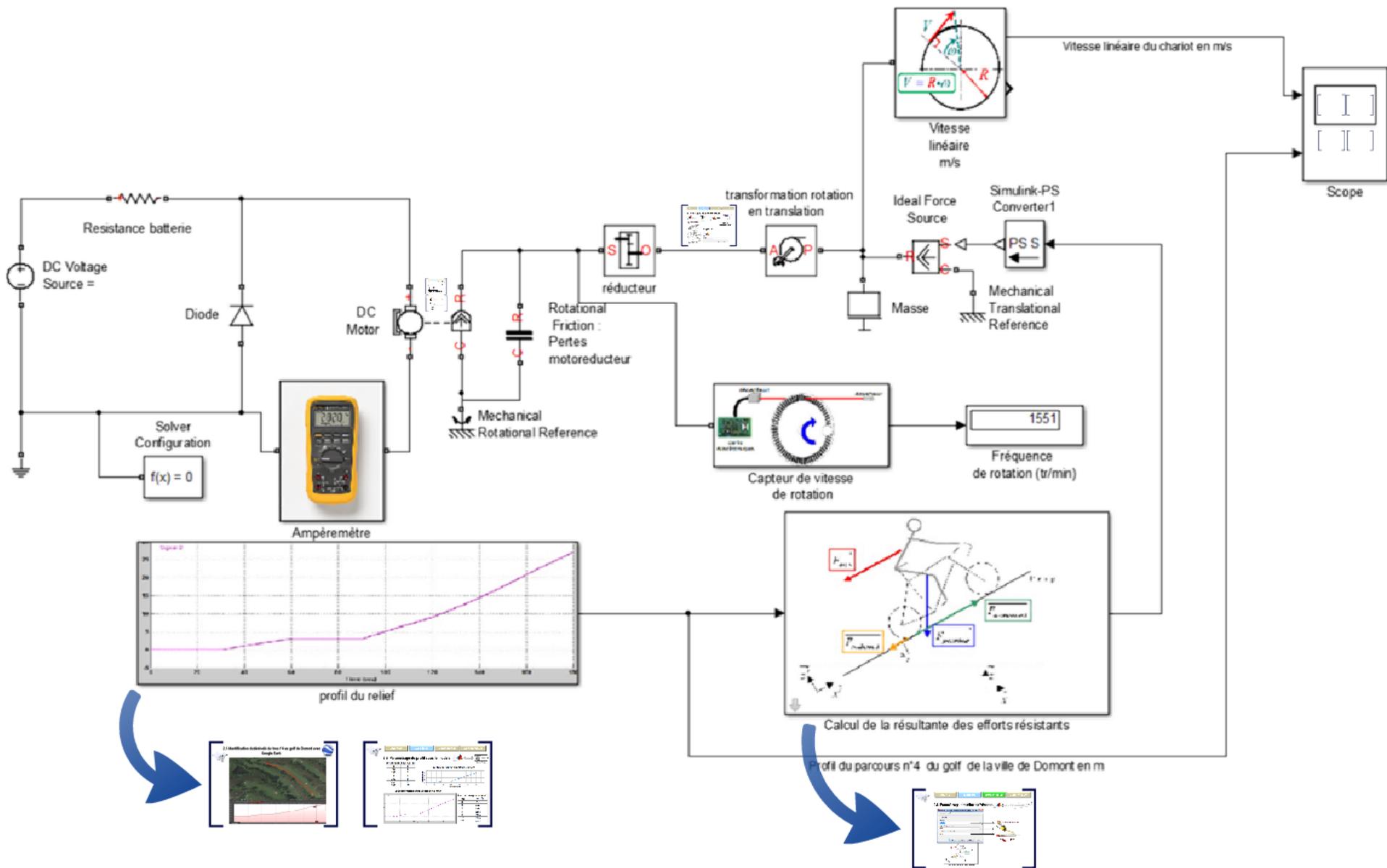
Gear ratio:

OK

Cancel

Help

VIS SANS FIN
CATEGORIE 42CD4 PPSTRATE A 1001AN OU EQUIVALENT
MCSU Ø 17.75 ± 0.01
MODULE 0.5, 1.25, 2, 3, 5, 10
Ø EXTERIEUR 15.2 - Ø PRIMITIF 12 - PAS APPARENT = 10.43088



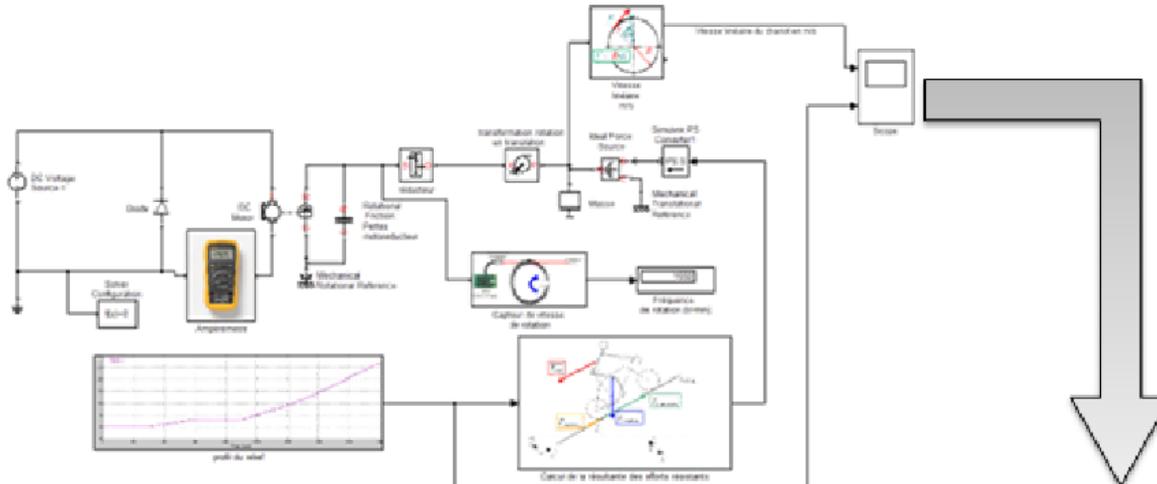
Analyser

Modéliser

Expérimenter

Communiquer

2.6- Simulation et conclusion :



A3. Caractériser des écarts

Compétences attendues

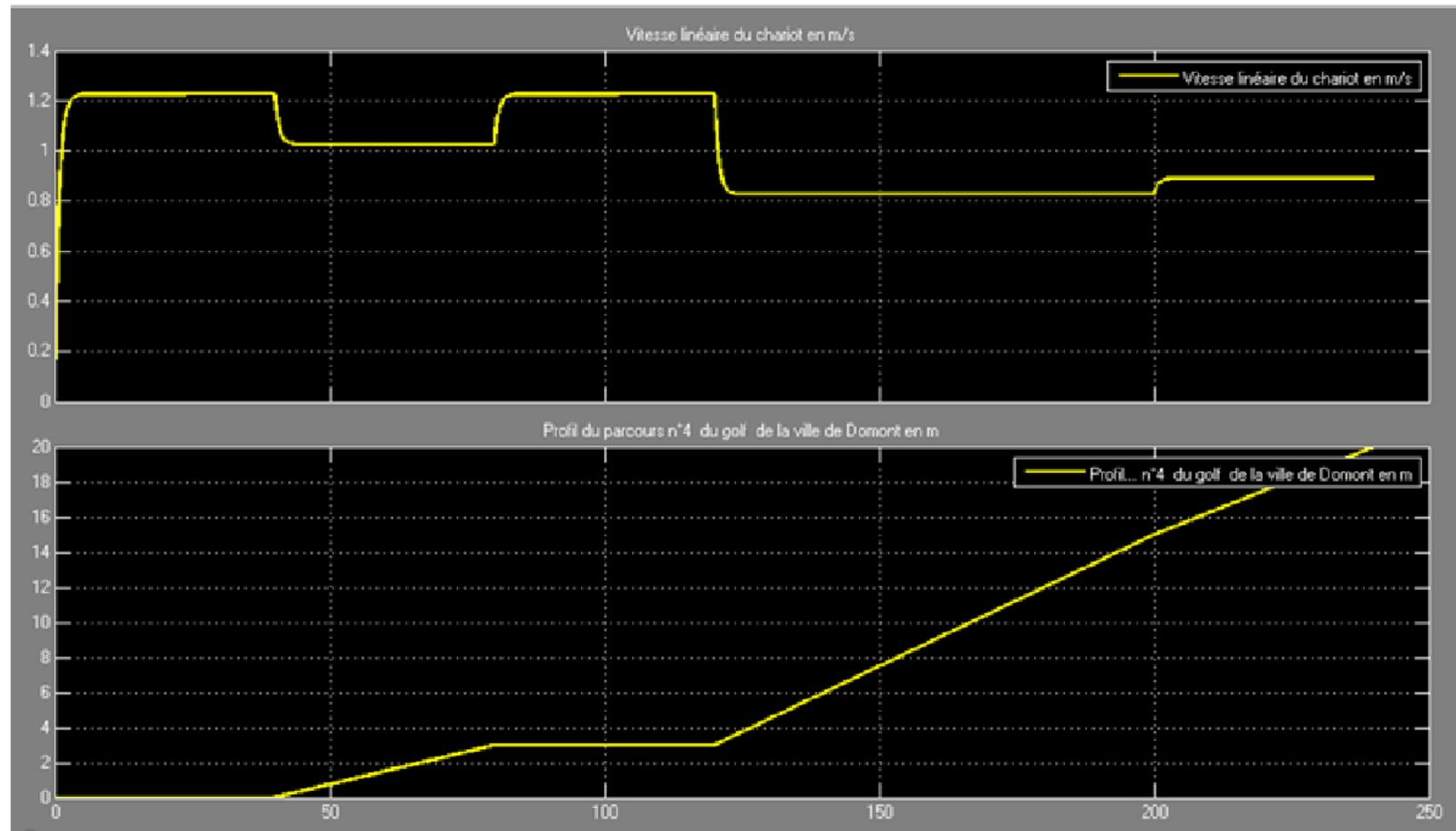
- comparer les résultats expérimentaux avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts ;
- comparer les résultats expérimentaux avec les résultats simulés et interpréter les écarts ;
- comparer les résultats simulés avec les critères du cahier des charges et interpréter les écarts.

Connaissances	Capacités	1 ^{re}	T
Analyse des écarts	Traiter des données de mesures (valeur moyenne, médiane, caractéristique, etc.)		
	Identifier des valeurs erronées		
	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées	C	
	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation		
	Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation		
	Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés		C

2.6- Simulation et conclusion :

On constate une réelle variation de la vitesse lors du parcours de golf.

Sur la pente la plus importante, la vitesse du chariot diminue de $0.4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ soit environ $1.44 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. **L'ÉCART MAXI ENTRE LA VITESSE DU GOLFEUR ET LE CHARIOT EST DE 32%.**



Analyser

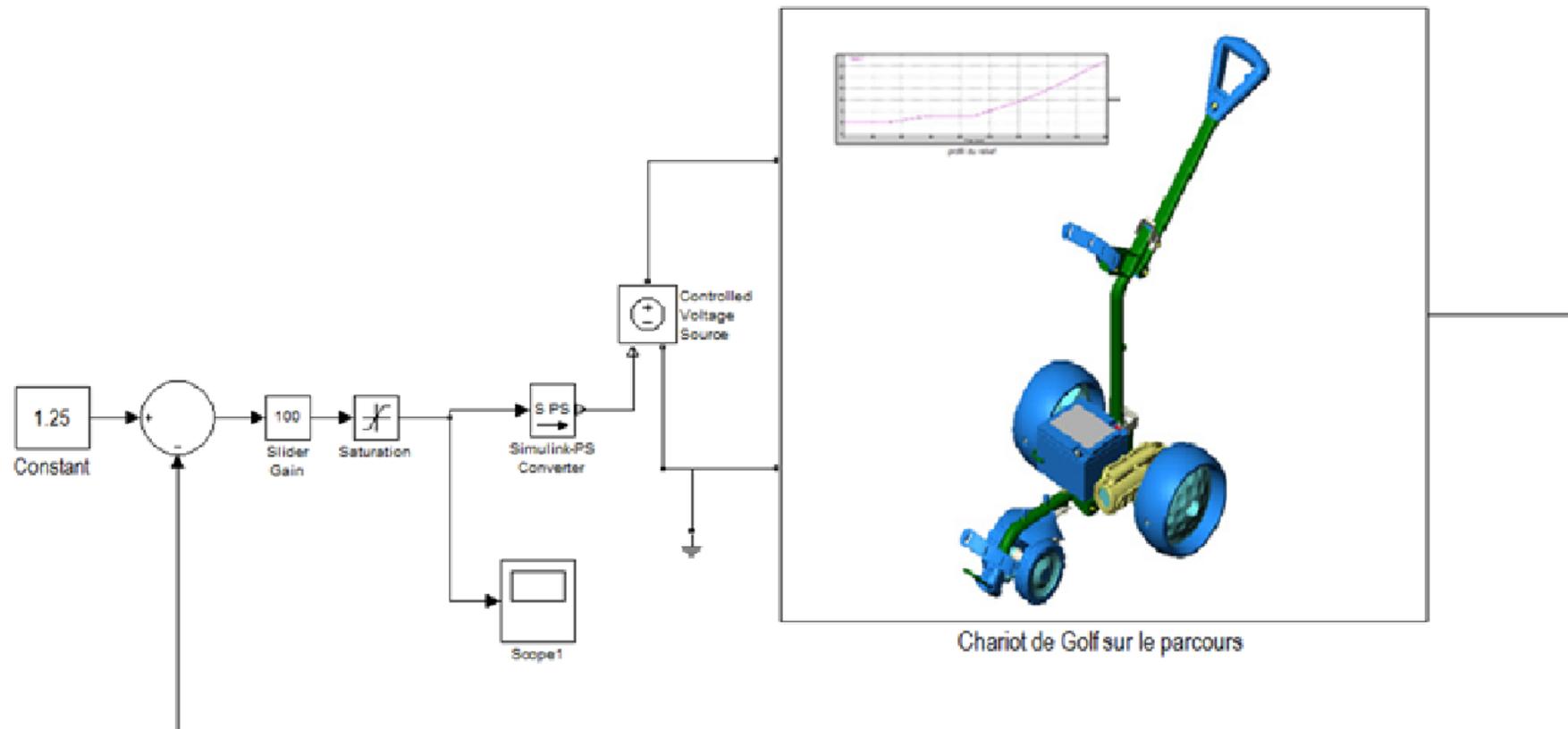
Modéliser

Expérimenter

Communiquer

2.7- Proposition d'une solution :

Asservissement en vitesse du chariot de golf



Analyser

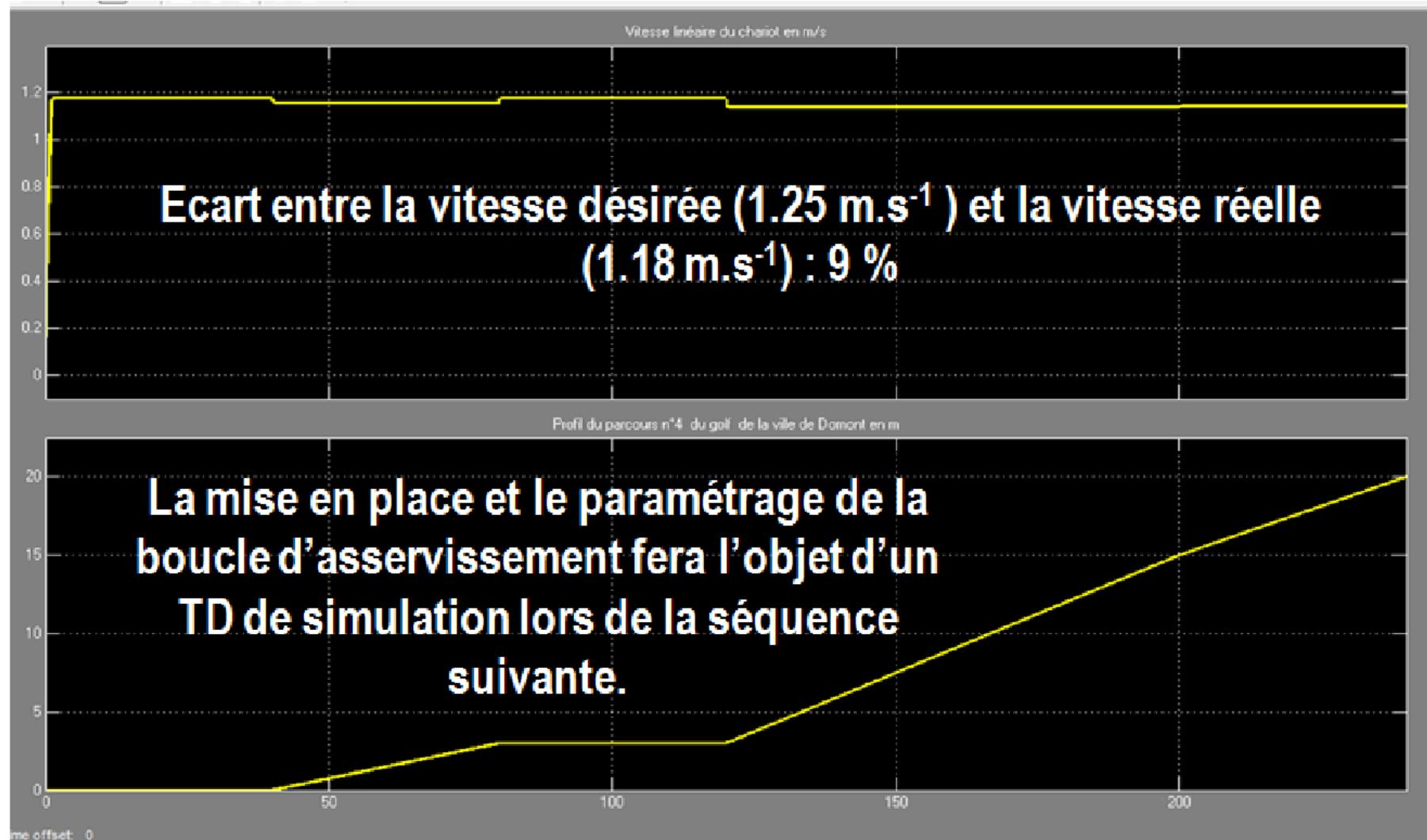
Modéliser

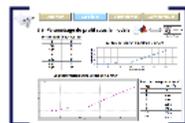
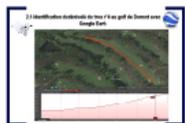
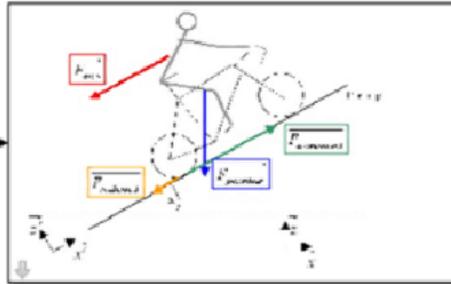
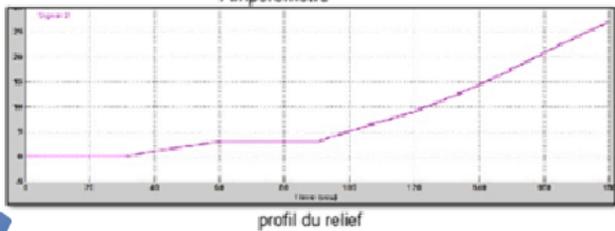
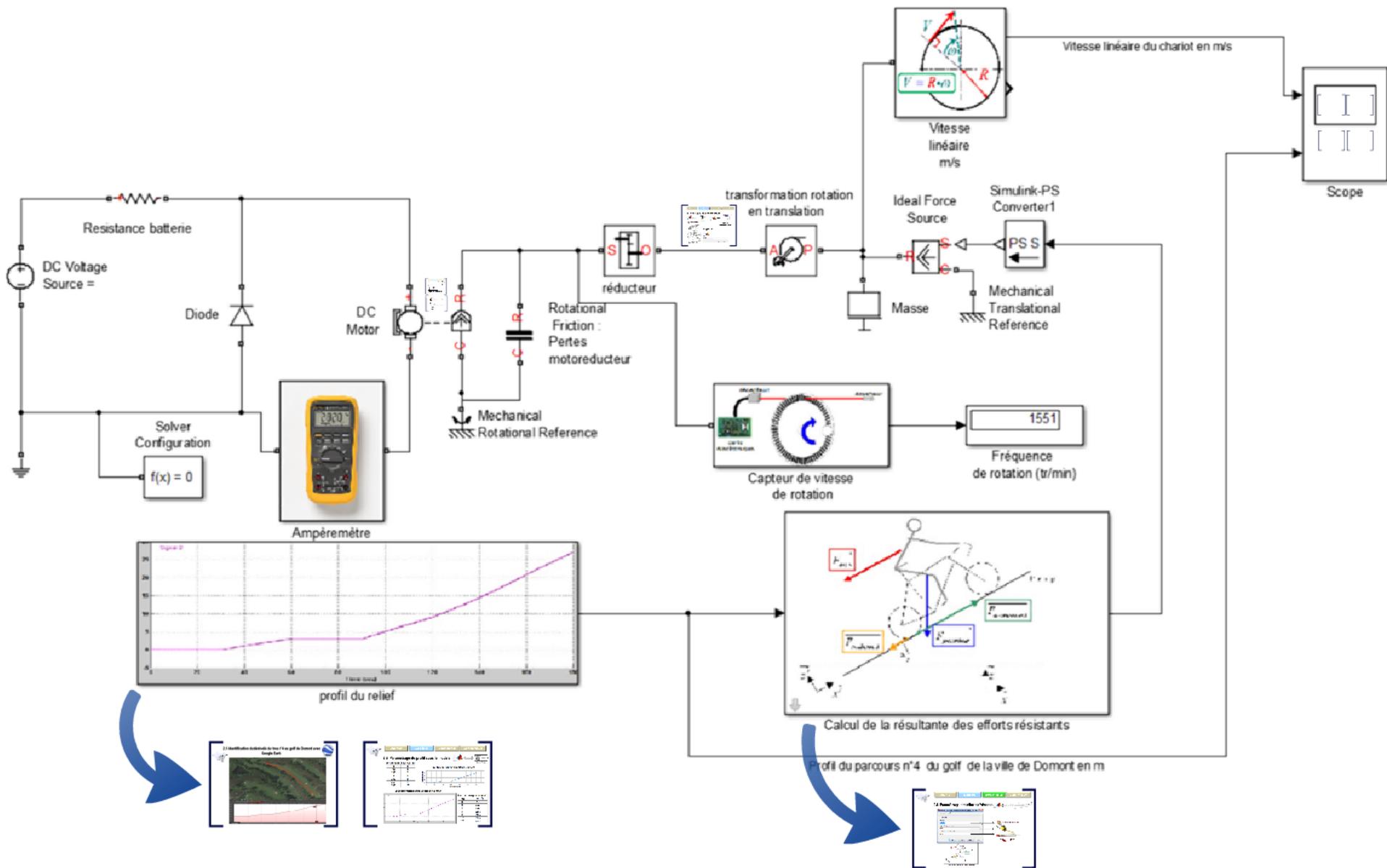
Expérimenter

Communiquer

2.7- Proposition d'une solution :

Asservissement en vitesse du chariot de golf

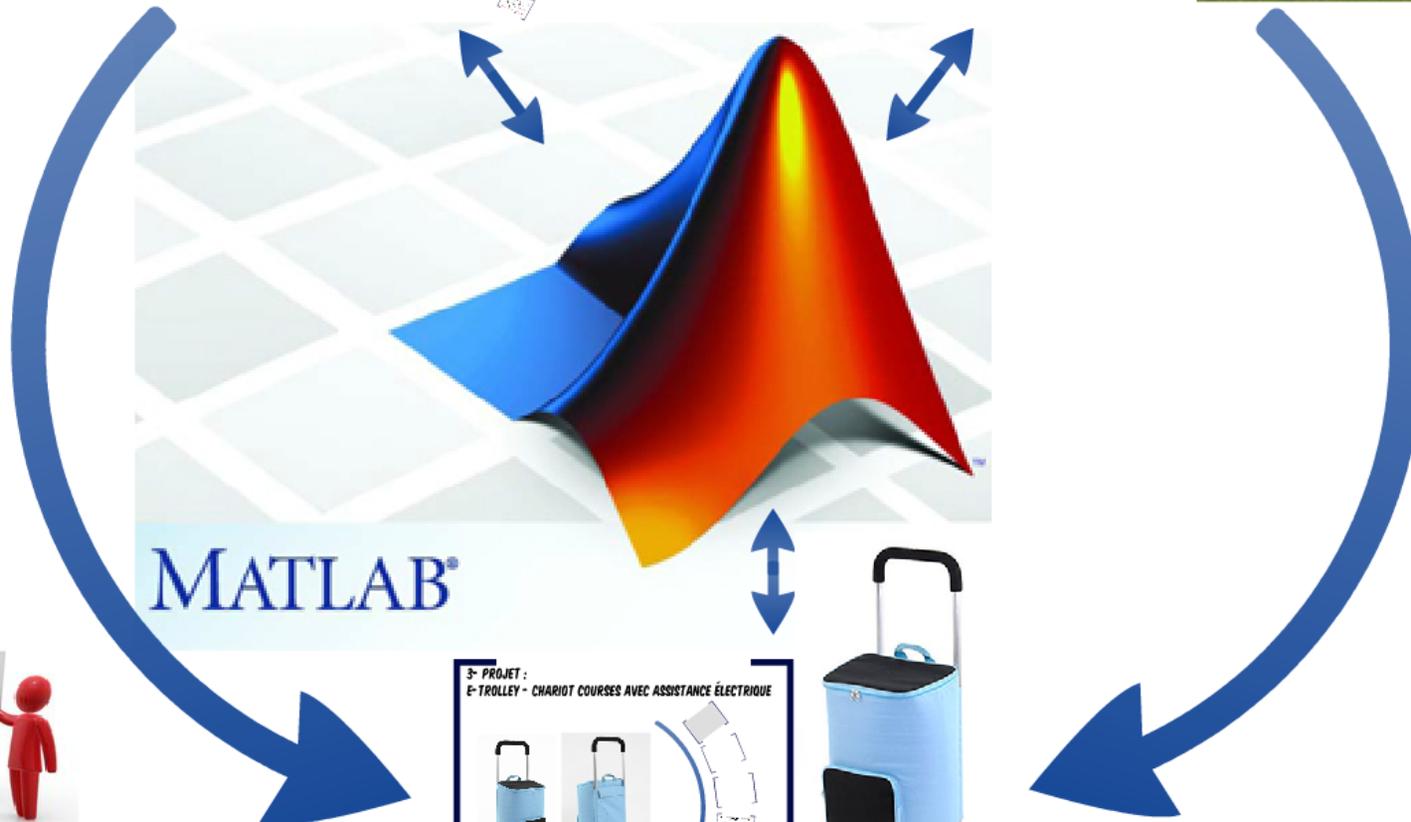




ÉTUDE DE CAS 1 : INFLUENCE DE LA POSITION GÉOGRAPHIQUE DU VIGIPARK



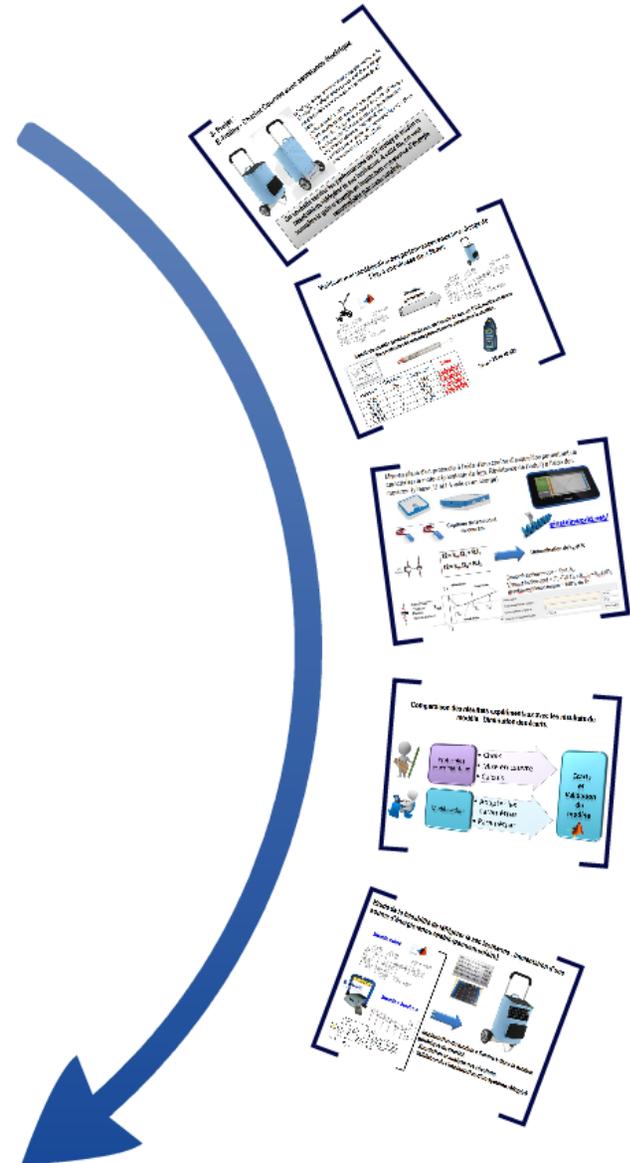
ÉTUDE DE CAS 2 : VARIATION DE VITESSE DU CHARIOT DE GOLF



PROJET : ETROLLEY



3- PROJET : E-TROLLEY - CHARIOT COURSES AVEC ASSISTANCE ÉLECTRIQUE



3- Projet :

E-Trolley - Chariot Courses avec assistance électrique



E-Trolley possède une motorisation intégrée électrique de 12 Volts DC. Celle-ci permet au chariot d'avancer par simple pression sur un bouton à la vitesse de 2.5 km/h.

L'autonomie est d' 1h15.

Sans assistance les roues sont indépendantes

Le temps de charge de la poussette de marché électrique E-trolley est de 10h maximum sur une prise électrique

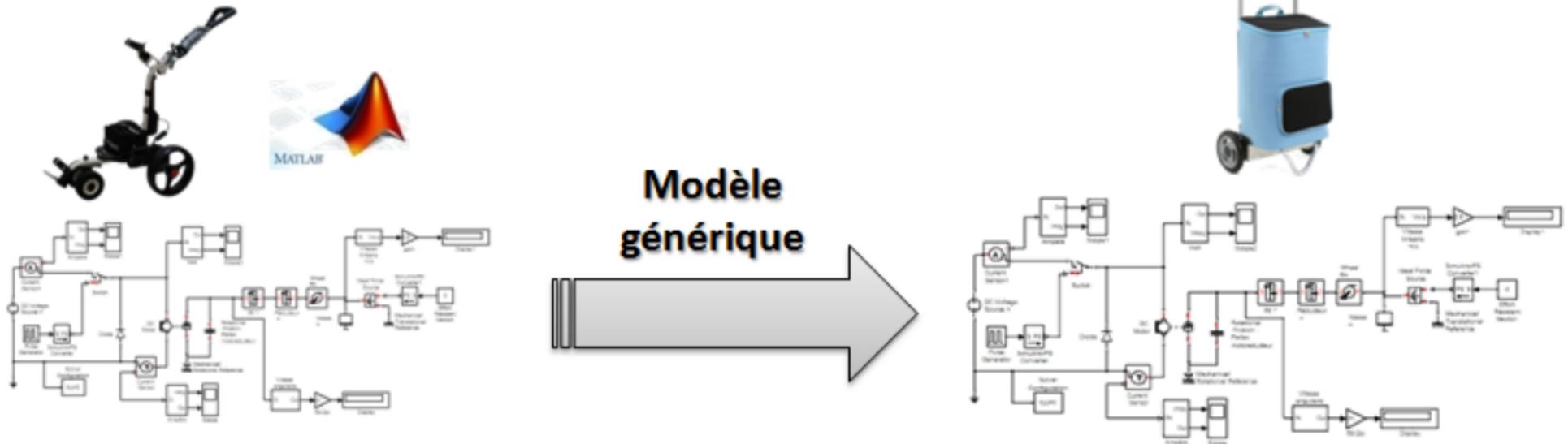
Le Sac est isotherme : capacité 40 litres

Le châssis est en aluminium : dimension 93 x 42 x 30 cm

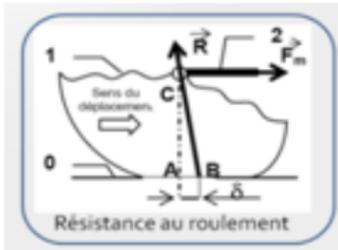
Dimensions sac : 50 x 34 x 23 cm

On souhaite vérifier les performances de l'E-trolley et étudier la faisabilité de réfrigérer le sac isotherme. A cette fin, on veut connaître le gain d'énergie en implantant une source d'énergie renouvelable (panneau solaire).

Vérification et modélisation des performances sous une charge de 12kg à une vitesse de 2.5km/h



A partir du modèle générique étudié lors de l'étude de cas en TSSI, mettre en place les protocoles de mesure permettant de paramétrer le modèle.



Poids (N)	Résistance (N)	Rayon (m)	δ (m)
29,43	1	0,085	0,00288821
58,86	2	0,085	0,00288821
88,29	3	0,085	0,00288821
127,53	4,3	0,085	0,00286599

$$\Gamma_{(S \rightarrow E)} = 25/40 = 0.625$$

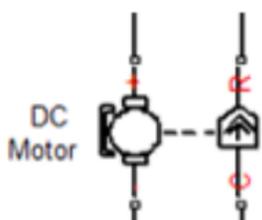
Mise en place d'un protocole à l'aide d'une chaîne d'acquisition permettant de caractériser le moteur (constante de fem, Résistance de l'induit) à l'aide des mesures (vitesse, U et I à vide et en charge)



Capteurs de tension et de courant



einsteinworld.net/

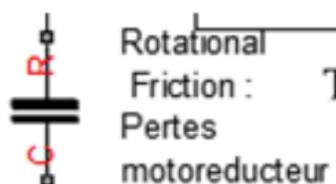


$$12 = k_m \cdot \Omega_1 + R \cdot I_1$$

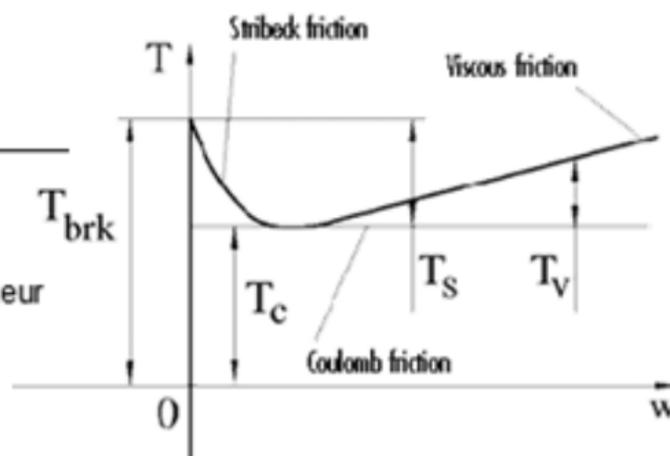
$$12 = k_m \cdot \Omega_2 + R \cdot I_2$$



Détermination de k_m et R



Rotational Friction : Pertes motoreducteur



Coulomb friction torque = $T_c = I_1 \cdot k_m$

Viscous friction coef = $(T_2 - T_1) / \Omega_2 = (k_m \cdot I_2 - k_m \cdot I_1) / \Omega_2$

Breakaway friction torque = 140% de T_c

Parameters

Breakaway friction torque:

N*m

Coulomb friction torque:

N*m

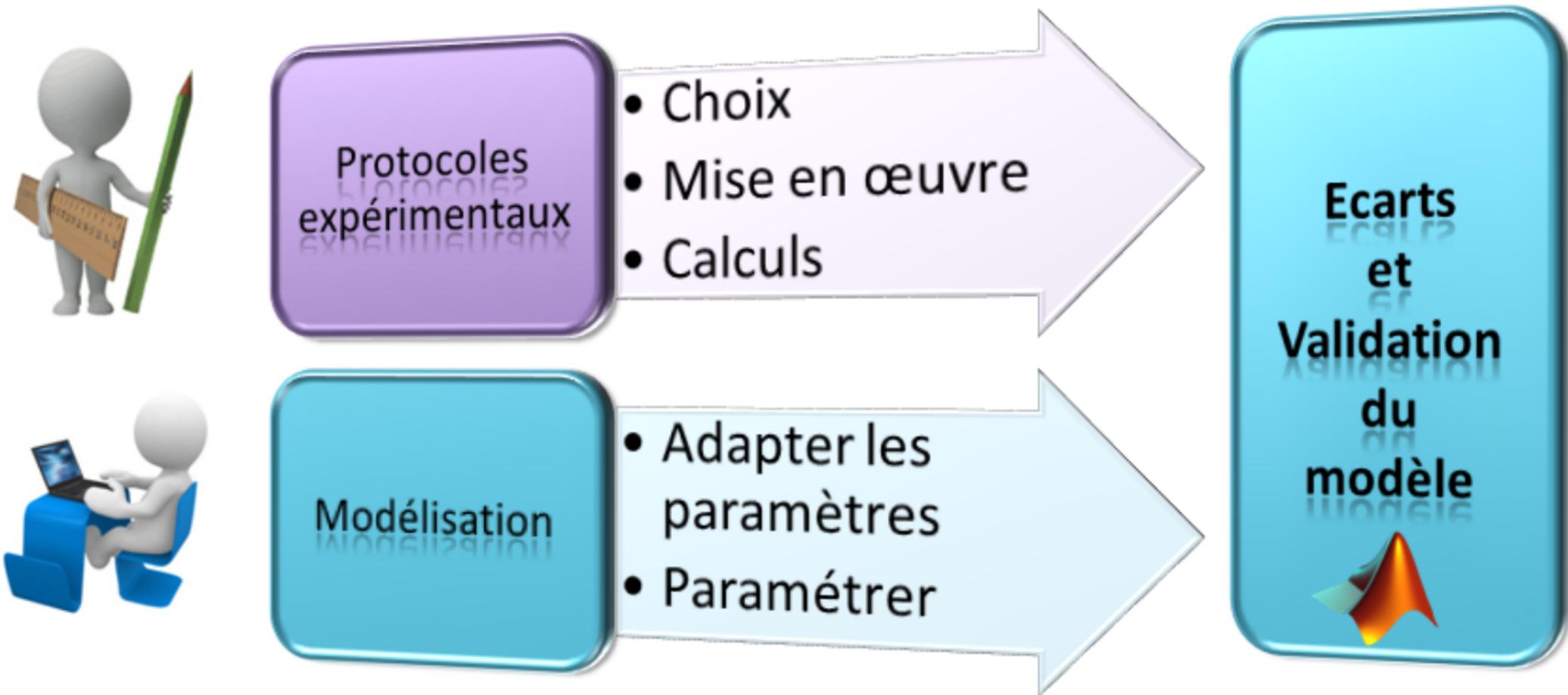
Viscous friction coefficient:

0.136e-6

N*m/(rad/s)

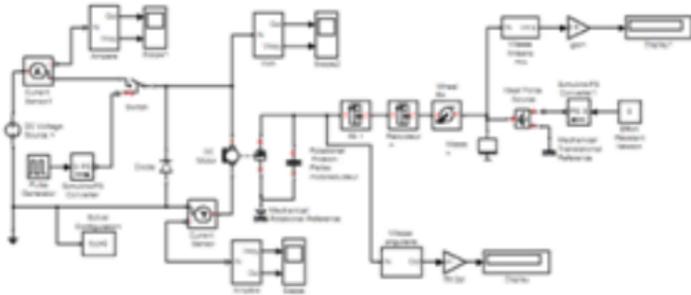


Comparaison des résultats expérimentaux avec les résultats du modèle. Diminution des écarts.

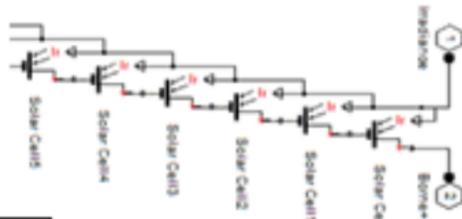


Etude de la faisabilité de réfrigérer le sac isotherme : implantation d'une source d'énergie renouvelable (panneau solaire).

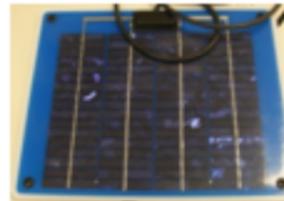
Modèle validé



Modèle « Solaire »



Solar Module Spectralite 5
Operating Voltage : 16.0V
Operating Current : 0.30A
Open Circuit Voltage: 20.2V
Short Circuit Current: 0.33A

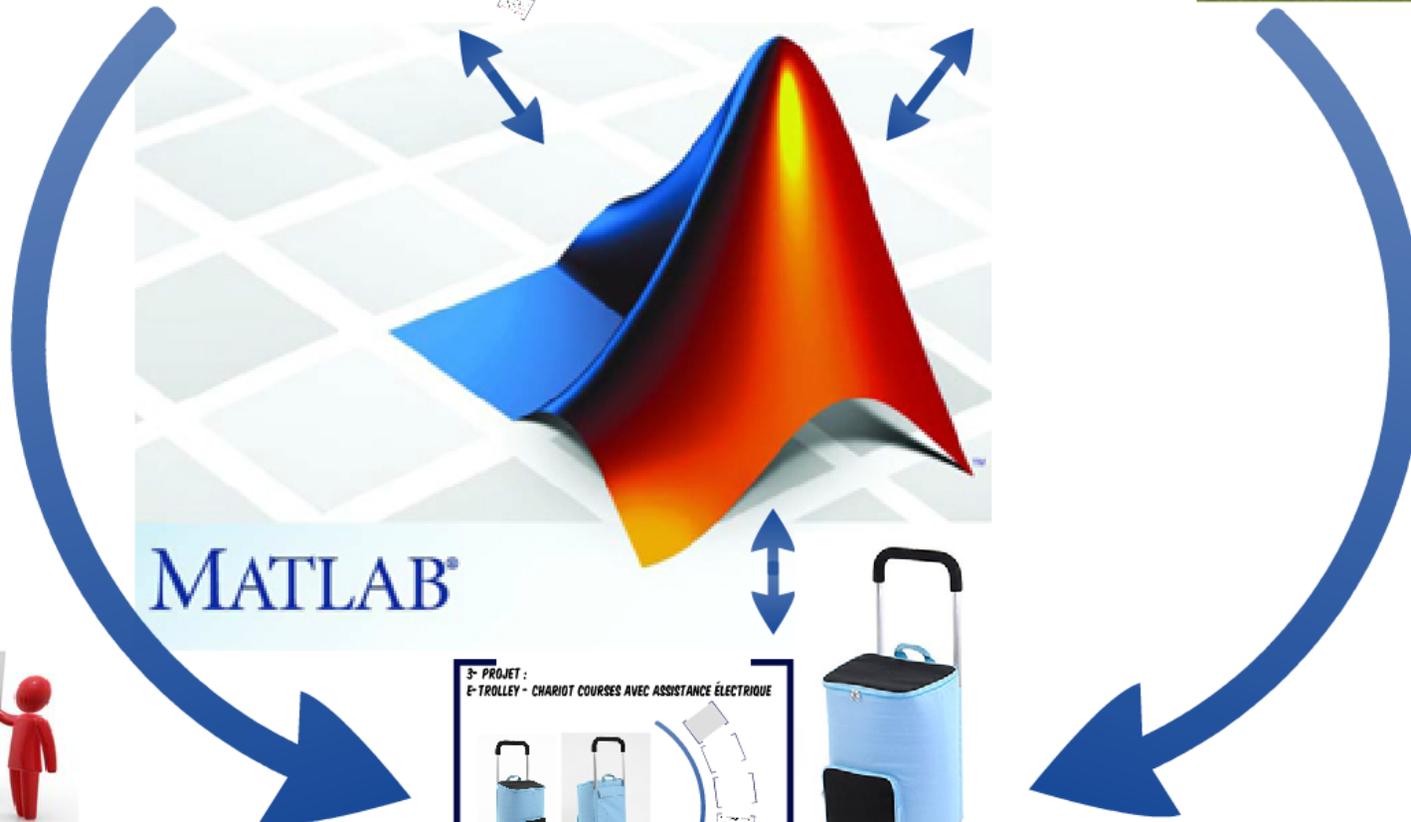


- Implantation du modèle « Solaire » dans le modèle générique du chariot.
- Simulation et analyse des résultats.
- Validation de l'implantation d'un système réfrigéré.

ÉTUDE DE CAS 1 : INFLUENCE DE LA POSITION GÉOGRAPHIQUE DU VIGIPARK



ÉTUDE DE CAS 2 : VARIATION DE VITESSE DU CHARIOT DE GOLF



PROJET : ETROLLEY



Merci pour votre attention



M. GALLIENNE

M. YUSTE

professeurs en sciences de l'ingénieur

