

1. Etude d'une batterie

A partir de la documentation de la batterie NP65-12I, nous allons étudier la caractéristique $U=f(I)$

- Simuler le modèle électrique équivalent
- Simuler le modèle fonctionnel

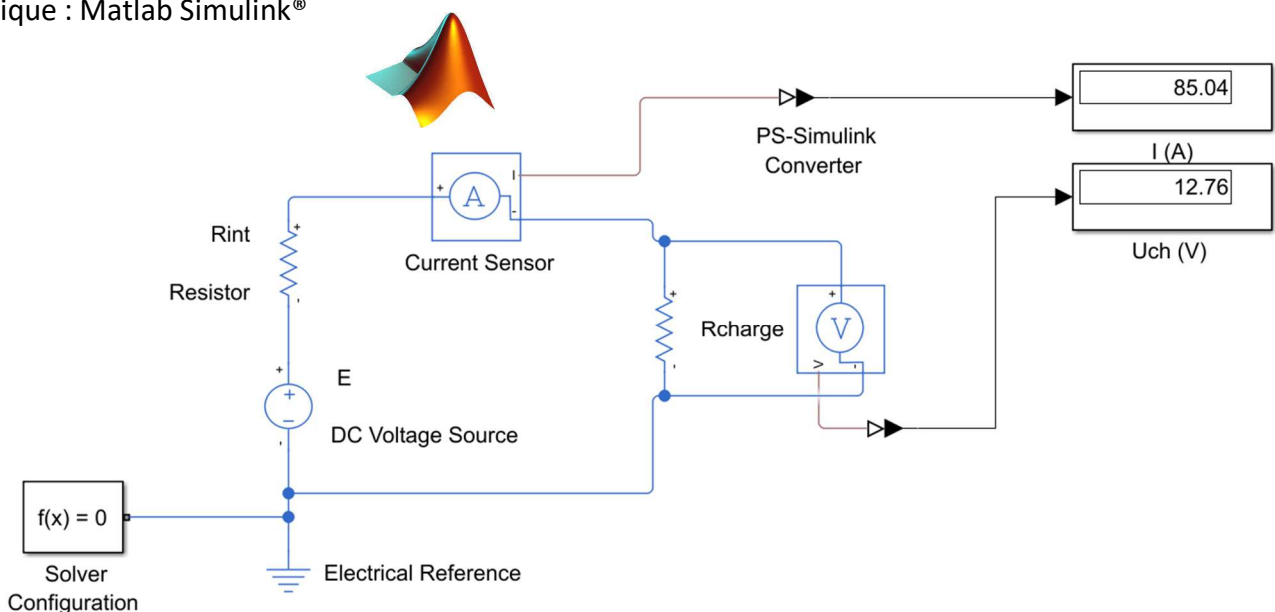


1.1. Etude de la caractéristique de la batterie

- Q1.** A partir de la documentation technique fournie en annexe, donner la tension nominale de la batterie U_{batt} en Volt, la tension de floating (tension à vide) E en Volt et la valeur de la résistance interne R_{int} en $m\Omega$
- Q2.** Faire le schéma du modèle électrique équivalent de cette batterie.
- Q3.** Rappeler alors la relation qui lie la tension U_{batt} et le courant batterie I_{batt} aux différents éléments de son schéma interne R_{int} et E .

1.2. Simulation du modèle électrique équivalent : Etude $U_{batt}=f(I_{batt})$

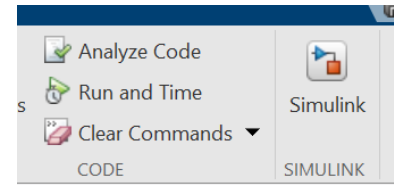
Nous allons réaliser la simulation du modèle équivalent de la batterie. Pour se faire, il va falloir préalablement saisir le schéma ci dessous. La simulation s'effectuera avec le logiciel de simulation multi-physique : Matlab Simulink®



Q4. Pour arriver à cet objectif, recopier le schéma précédent

Instructions :

1. Démarrage le logiciel **MATLAB**
2. Cliquer sur l'onglet **SIMULINK** dans la barre d'outils
3. Cliquer sur **New => Simscape => Electrical**



Supprimer tout ce qui ne vous servira pas

- ✓ Régler la valeur de E à 13,65 V et Rint à 10,51 mΩ.

Q5. Quel élément de notre circuit nous permet de faire varier le courant délivré par notre batterie :

Q6. Sur tableur, recopier le tableau ci-dessous en simulant différentes valeurs de Rcharge

Pour lancer la simulation, régler **Stop Time**

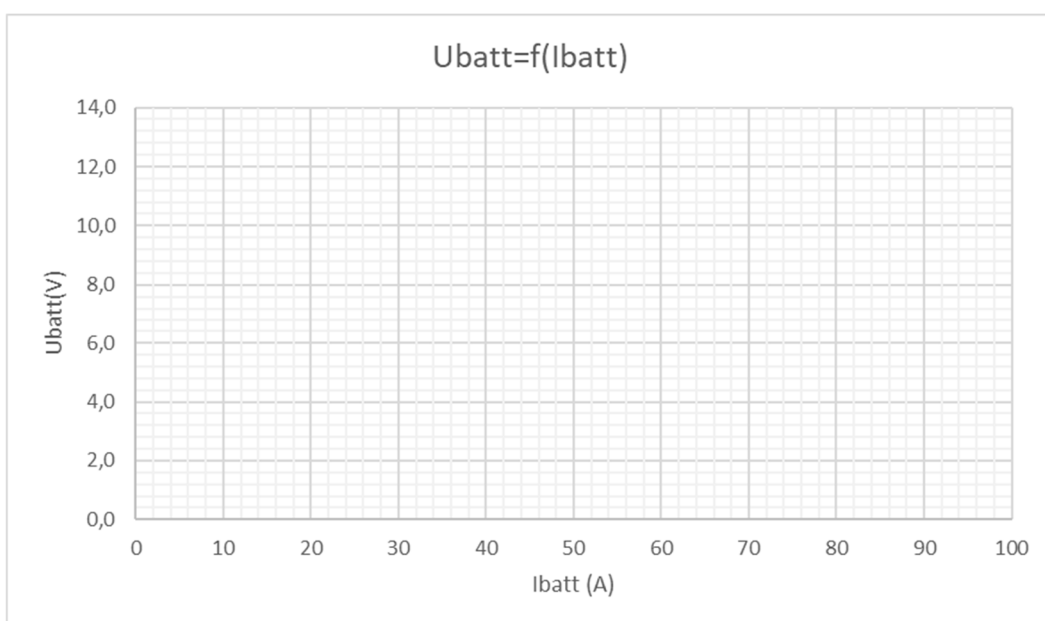
Stop Time

et appuyer sur :



R _{charge} (Ω)	0,15	0,2	0,4	0,6	1	10 000
I _{batt} (A)						
U _{batt} (V)						

Q7. A l'aide du tableur, tracer la courbe obtenue U_{batt}=f(I_{batt}). Votre graphique devra être présenté comme la figure ci-dessous : Nuage de points XY



- Q8.** Relever la tension U_{batt} pour I_{batt} de 50A. En déduire la puissance fournie P_{batt} en Watt.
- Q9.** Calculer la puissance dissipée P_r par la résistance interne pour un courant de 50A.
On rappelle $P = R.I^2$
- Q10.** Quel est alors le rendement énergétique pour ce point ?
- Q11.** En considérant une capacité totale $C = 200$ Ah à 100%, calculer le taux de charge SOC en %, lorsque l'on consomme un courant de 47A pendant 1h37.

2. Etude d'un moteur à courant continu :

On souhaite étudier un moteur à courant continu à partir de ses caractéristiques constructeur et pour un fonctionnement en régime permanent.




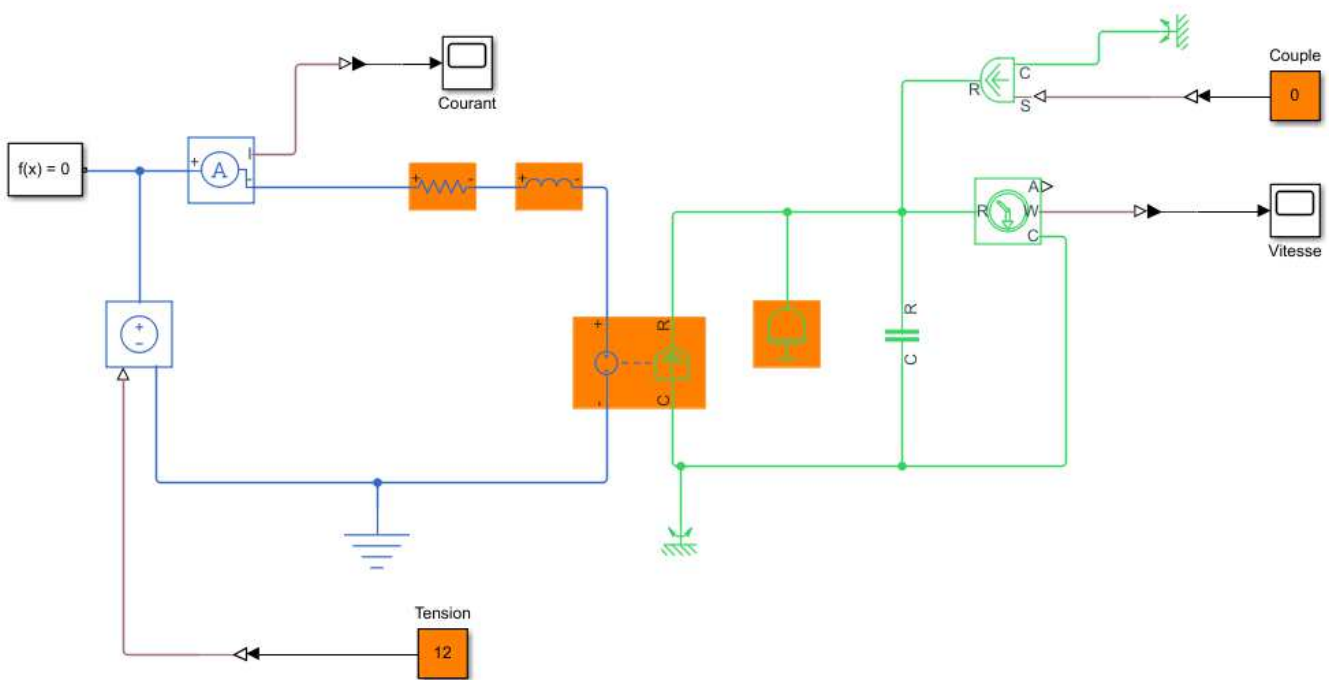
Caractéristiques à vide		
Vitesse de rotation	4200	tr/min
Courant absorbé	0,26	A
Caractéristiques nominales		
Tension nominale	12	V=
Vitesse de rotation	2900	tr/min
Couple nominal	50	mNm
Puissance de sortie	15	W
Courant nominal	2,1	A
Rendement	60	%
Durée de vie	4000	h
Caractéristiques générales		
Couple de démarrage	158	mNm
Courant de démarrage	6,1	A
Résistance	2	Ω
Inductance	1,3	mH
Constante de couple	27	mNm/A
Constante de fém	0,027	V/rad/s
Inertie	75	$g.cm^2$
Masse	340	g

2.1. Etude de la caractéristique de la MCC :

- Q13.** A partir de la documentation technique fournie donner la tension nominale du moteur U , la valeur de la résistance interne R_{int} en $m\Omega$, de l'inductance en mH et de K_e .
- Q14.** Rappeler l'équation de la tension U en fonction des grandeurs R , E et I
- Q15.** Donner la relation entre la tension E et les grandeurs K_e et Ω .
- Q16.** Donner la relation entre le couple moteur C et les grandeurs K_i et I .
- Q17.** A partir de la relation précédente, **rappeler** le modèle électrique équivalent d'une MCC.

2.1. Simulation du modèle électrique équivalent d'une MCC :

- Télécharger le modèle du moteur du Simulation_MCC_12V :  Simulation_MCC_12V
- Ouvrir le modèle (il est préférable de démarrer Matlab, puis d'ouvrir le modèle ensuite).
- **Paramétrer les blocs en orange** avec les caractéristiques du moteur (**R, L, K_e et J (inertie)**). Laisser le couple à **0 (à vide)** :



Q18. Placer un voltmètre pour mesurer E_{fem} du moteur, et effectuer une série de simulations

U (V)	0	8	9	10	12	14
I (A)						
Ω (rad/s)						
E (V)						

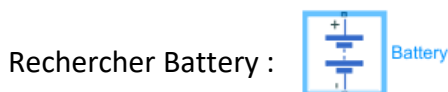
- Q19.** Tracer la droite $E = f(\Omega)$
- Q20.** Préciser la valeur de K_e et comparer avec la documentation constructeur.
- Q21.** Quel élément de notre circuit nous permet de faire varier le courant.
- Q22.** Effectuer une série de simulation et compléter le tableau suivant.

U (V)	12,5 V						
C (N.m)	0	-10e-3	-20e-3	-30e-3	-40e-3	-50e-3	-55e-3
I (A)							

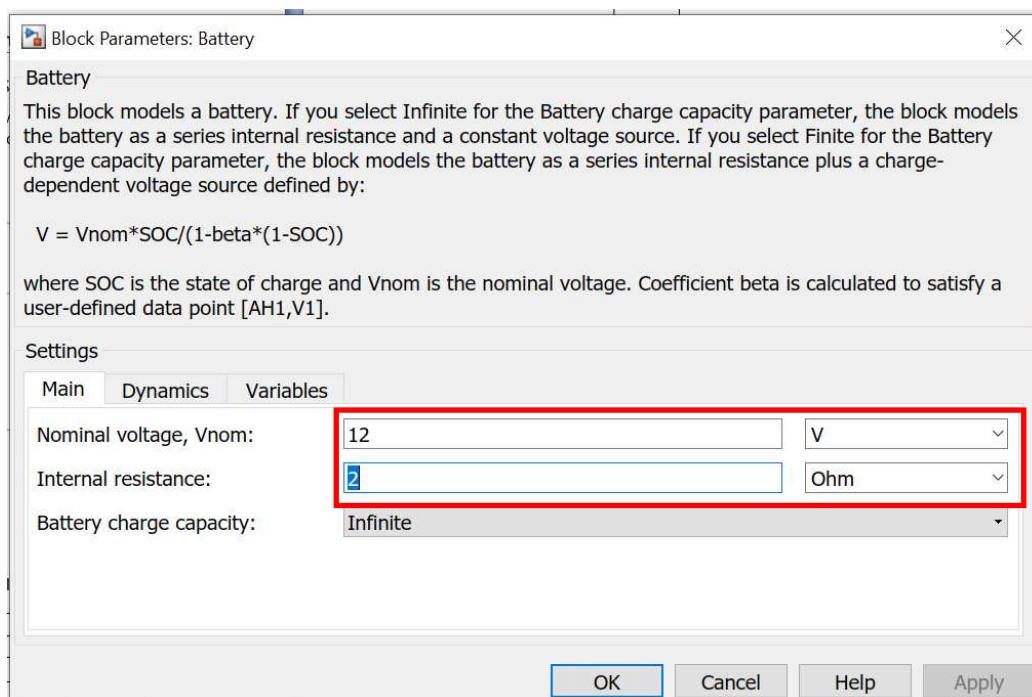
- Q23.** Tracer la droite $C=f(I)$ (On prendra la valeur absolue du couple $|C|$).
- Q24.** Déterminer la valeur de K_i .

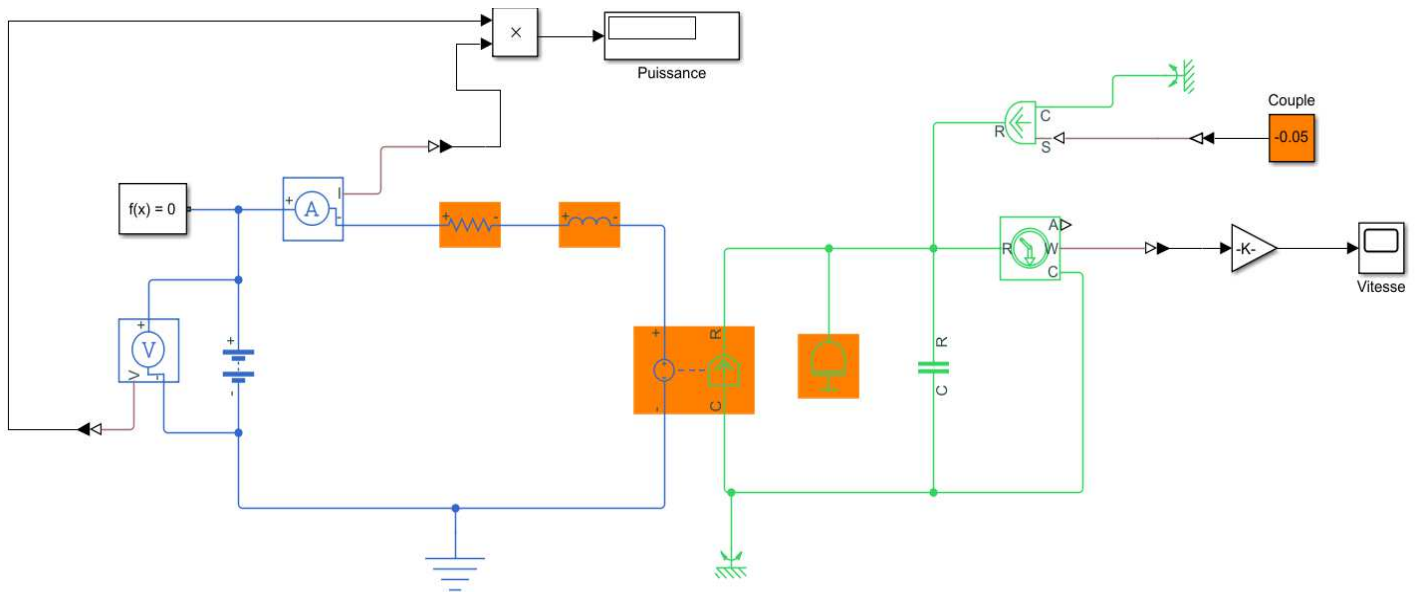
3. Association de la batterie et de la MCC - BONUS

- Remplacer la source de tension par une batterie.



- Régler la tension nominale et la Résistance interne de la batterie. (Voir partie 1)





Q22. Lancer la simulation et relever la puissance consommée par le moteur.

Q23. A partir de la capacité de la batterie, déterminer l'autonomie de la batterie pour le courant considéré

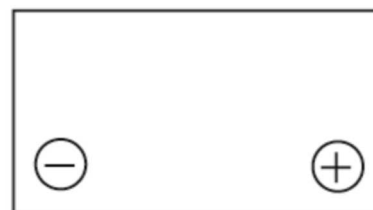
ANNEXE

Gamme NP - Batteries plomb sans entretien

NP65-12I

SPECIFICATIONS		
Tension nominale	12	V
Capacité en 20h (C20) à 1.75V/élé. (20°C)	65	Ah
Capacité en 10h (C10) à 1.75V/élé. (20°C)	60.5	Ah
DIMENSIONS		
Longueur	350 (±1)	mm
Largeur	166 (±1)	mm
Hauteur	174 (±2)	mm
Hauteur bornes incluses	N/A	mm
Poids (typique)	23	kg
TYPE DE BORNES		
Borne à insert femelle fileté	M6	
Couple	4.76	Nm
PLAGE DE TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT		
Stockage	-20°C a +60°C	
Charge	-15°C a +50°C	
Décharge	-20°C a +60°C	
STOCKAGE		
Perte de capacité par mois à 20°C (approximatif)	3	%
Standard		
En standard	ABS (UL.94:HB)	
Option flamme retardante (FR)	ABS (UL94:V0)	
TENSION DE CHARGE		
Tension de charge en floating à 20°C	13.65 (±1%)	V
	2.275 (±1%)	V/élé
Coefficient de correction de tension de charge en floating en fonction de la température (à partir de 20°C)	-3	mV/élé/°C
Charge en cyclage (ou rapide) à 20°C	14.5 (±3%)	V
	2.42 (±3%)	V/élé
Coefficient de correction de tension de charge en cyclage en fonction de la température (à partir de 20°C)	-4	mV/élé/°C
COURANT DE CHARGE		
Limite de courant de charge en floating	Pas de limite	A
Limite de courant de charge en cyclage (ou charge rapide)	16.25	A
COURANT MAXIMUM DE DECHARGE		
1 seconde	1950	A
1 minute	48	A
COURANT DE COURT-CIRCUIT ET RESISTANCE INTERNE		
(selon la norme EN CEI 60896-21)		
Résistance interne	10.51	mΩ
Courant de court-circuit	1375	A
IMPEDANCE		
Mesurée à 1 kHz	12	mΩ
PERFORMANCES ET CARACTERISTIQUES		
Voir manuel technique	NP	
DUREE DE VIE		
Classification EUROBAT: Commercial Standard	3 à 5	ans
Durée de vie Yuasa à 20°C	5	ans
SECURITE		
Installation		
Peut être installée et utilisée dans toutes les positions, sauf à l'envers en permanence.		
Poignées		
Les batteries ne doivent pas être suspendues par les poignées.		
Soupapes		
Chaque élément batterie est équipé de soupape pour permettre aux gaz de s'échapper et aussi assurer l'étanchéité.		
Dégazage		
Les batteries VRLA produisent de l'hydrogène qui ,mélangé avec de l'air peut devenir explosif. Ne pas installer les batteries dans une enceinte étanche.		
Recyclage		
Les batteries VRLA YUASA en fin de vie, doivent être recyclées selon la législation nationale en vigueur.		

Fiche Technique



ISO 9001 – Système d'organisation qualité

ISO 14001 - Système d'organisation environnementale

EN 18001 - Système d'organisation hygiène et sécurité

EN 18001 - Systèmes d'organisation hygiène et sécurité

UNDERWRITERS LABORATORIES (UL)

VdS (Germany) - VdS No: G183008



NORMES

IEC61056



TOUTES LES DONNEES PEUVENT ETRE MODIFIEES

SANS INFORMATION PREALABLE

Version N°: V.2 / Date de version: Mars 2010



YUASA BATTERIES
FRANCE
Zac des Chesnes Ouest
13 rue du Morellon
38070 Saint-Quentin
Fallavier

www.yuasaeurope.com

NP