

Sujet du type présenté par : AILLA Sana

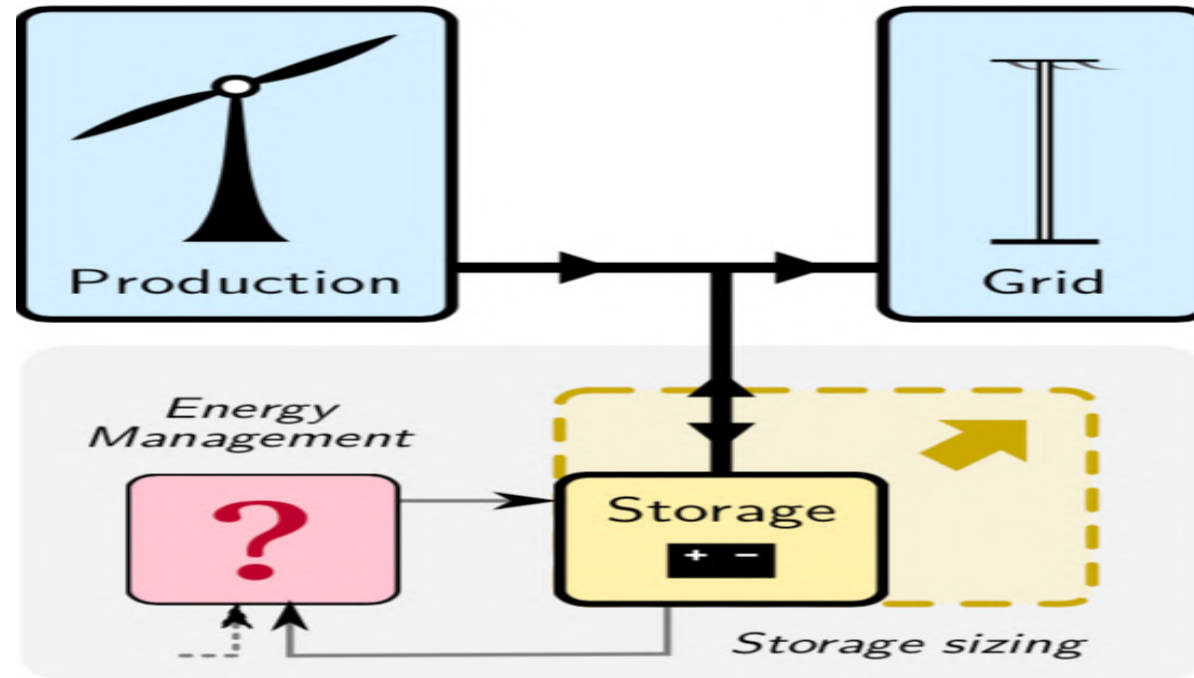
Numéro d'inscription : **32369**

Thème: Enjeux Sociétaux

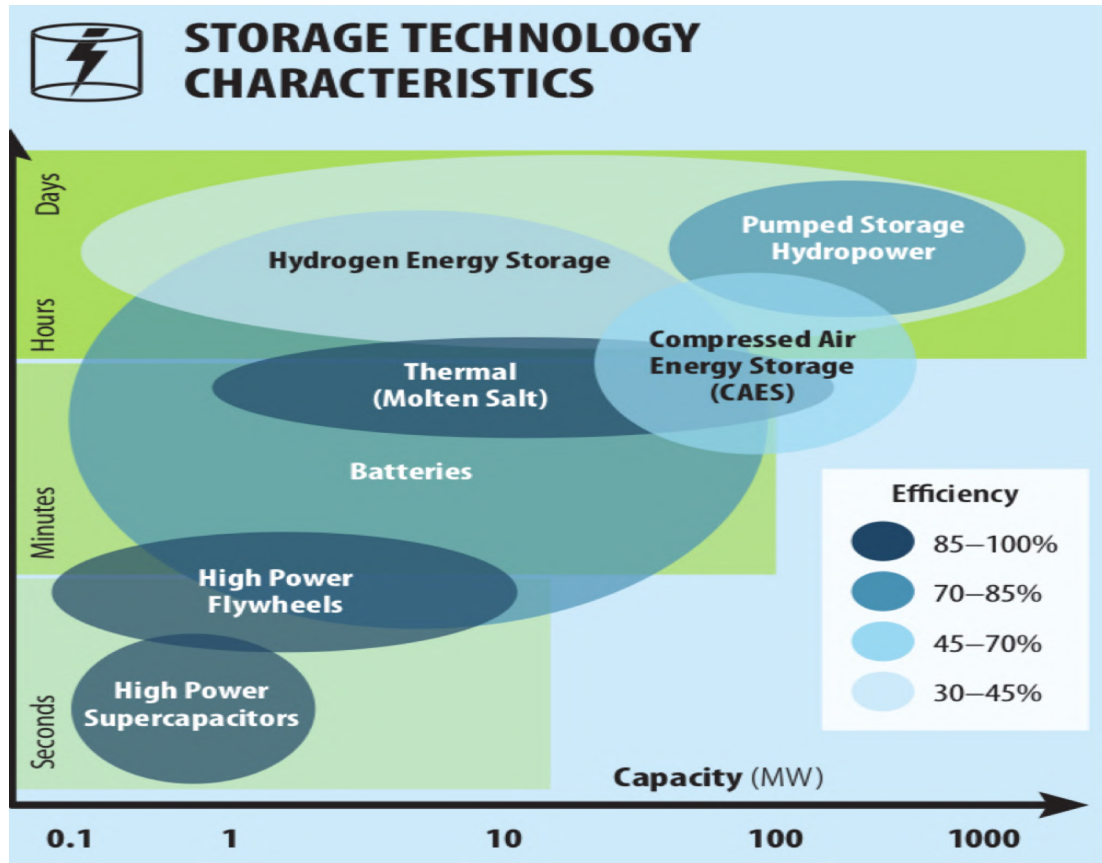
Stockage d'énergie éolienne



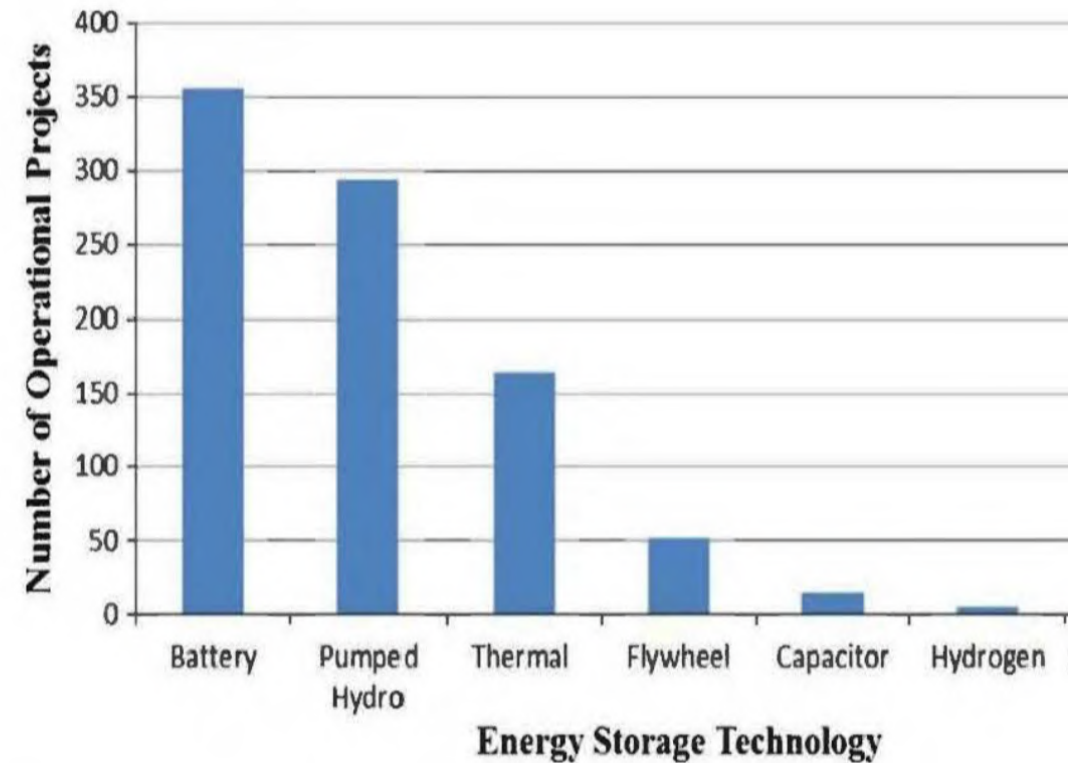
Introduction



- 1 Généralités sur les Systèmes de stockage d'énergie éolienne
- 2 Analyse comparative des batteries
- 3 Batterie lithium ion
- 4 Conclusion

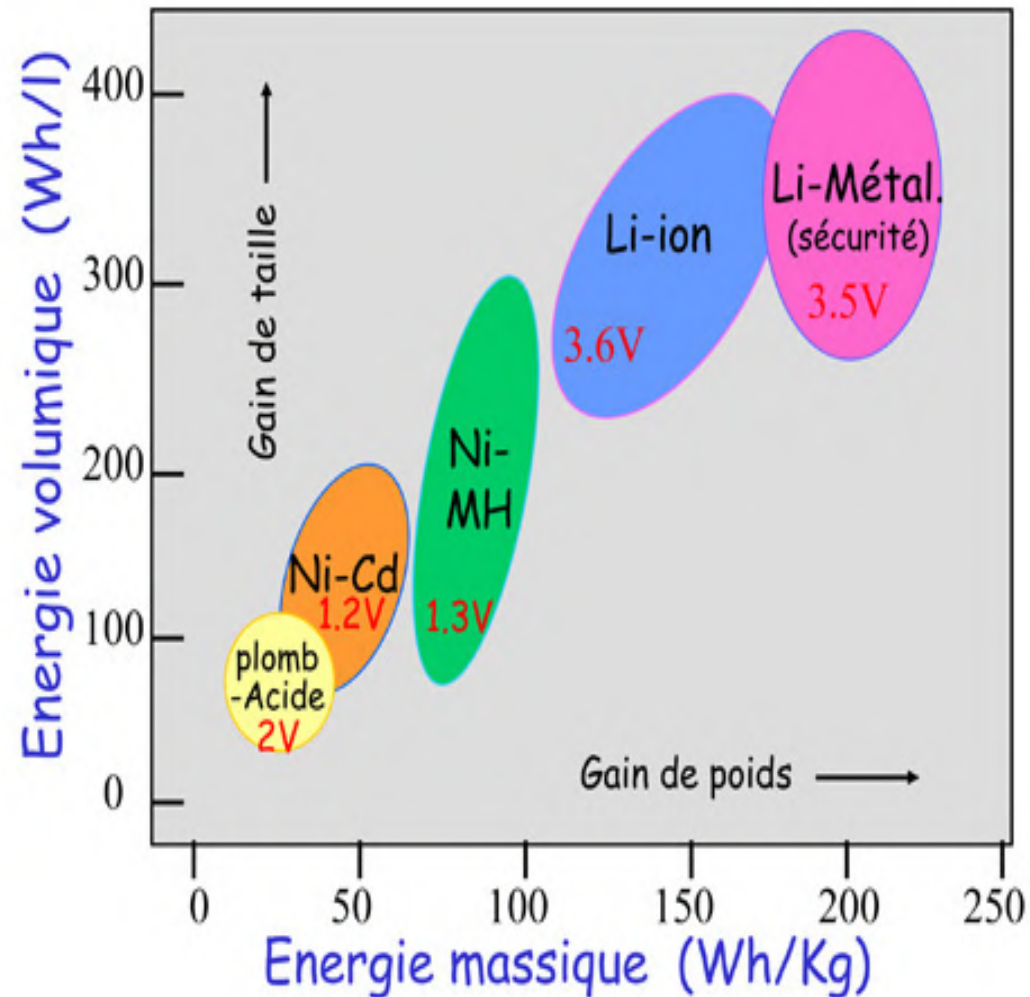


Principaux systèmes de stockage d'énergie électrique



Différents systèmes de stockage les plus répandus dans les énergies renouvelables.

Analyse comparative des batteries



Types de batterie/Critère:	Plomb	Ni-Cd	Li-ion
Nombre de cycles:	400-800	1500-2000	500-1000
Rapport énergie/volume:	+	++	++++
Rapport énergie/poids:	+	++	++++
Durée de vie (ans):	4-5	2-3	2-3
Inconvénients:	-acide sulfurique dangereux -polluant	-effet mémoire	-surchauffe - sécurité

Les batteries lithium ion ont plusieurs avantages par rapport aux autres types de batteries.

Batteries lithium ion

Définition et utilisation

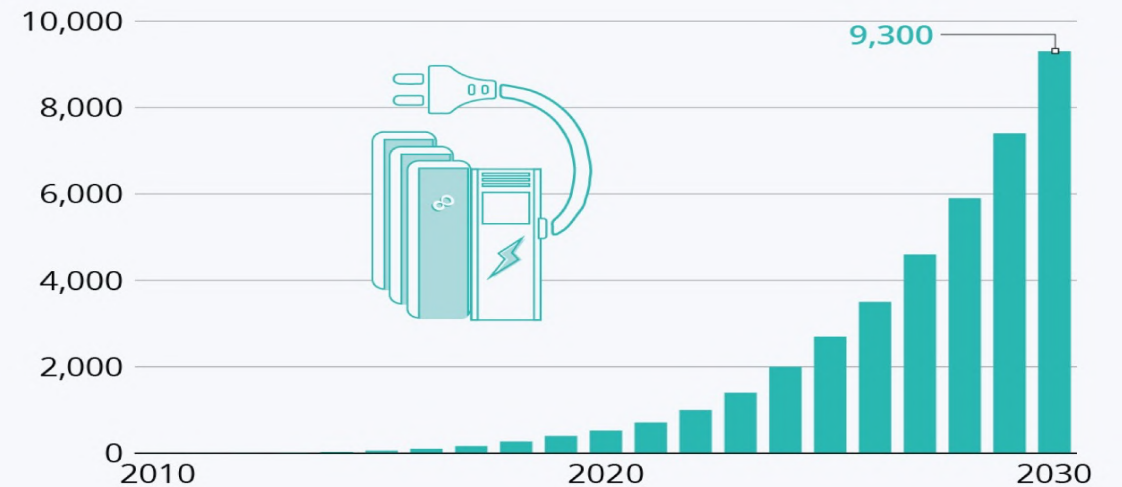
Choix du lithium

Modélisation et simulation

Sécurité



High Demand for Lithium-Ion Batteries



Source: Bloomberg



statista

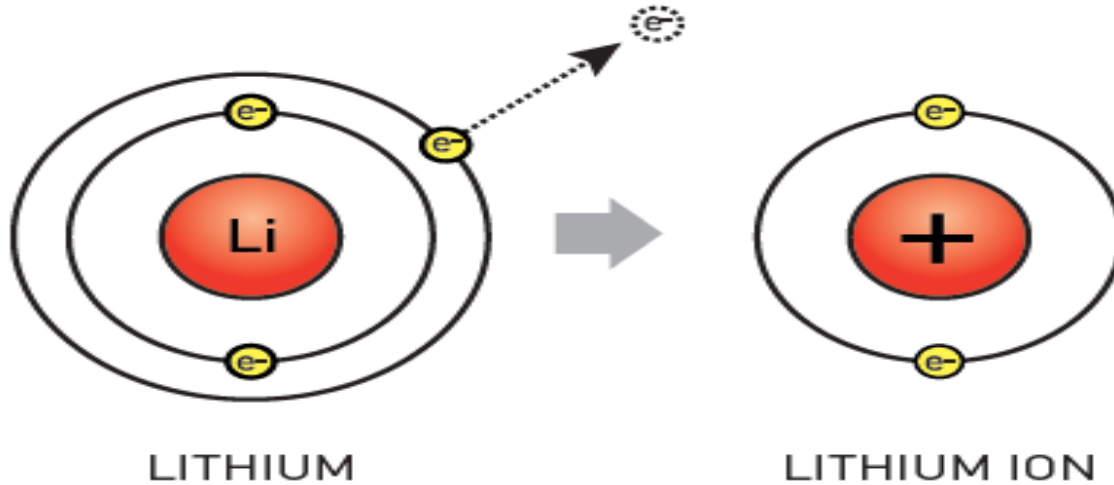
Batteries lithium ion

Définition et utilisation

Choix du lithium

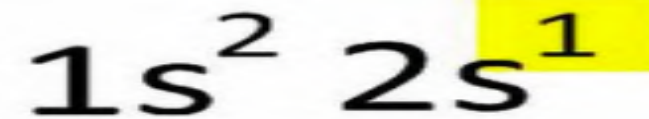
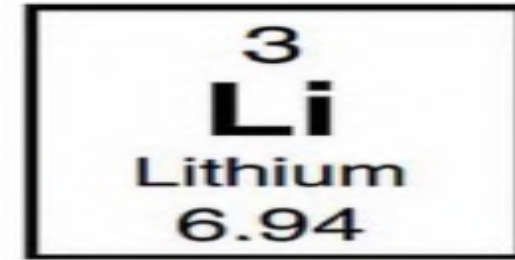
Modélisation et simulation

Sécurité



Potentiel standard (Li/Li+) vaut -3,045 V vs ESH

Potentiel électrochimique fort



Elément le plus léger des métaux alcalin

Faiblement électronégatif

Batteries lithium ion

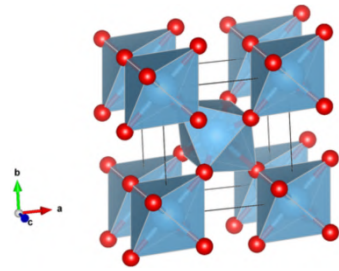
Définition et utilisation

Choix du lithium

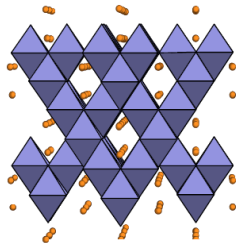
Modélisation et simulation

Sécurité

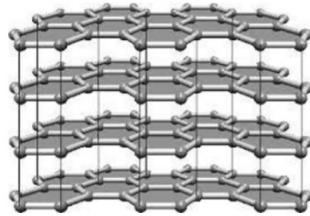
Electrode Negative



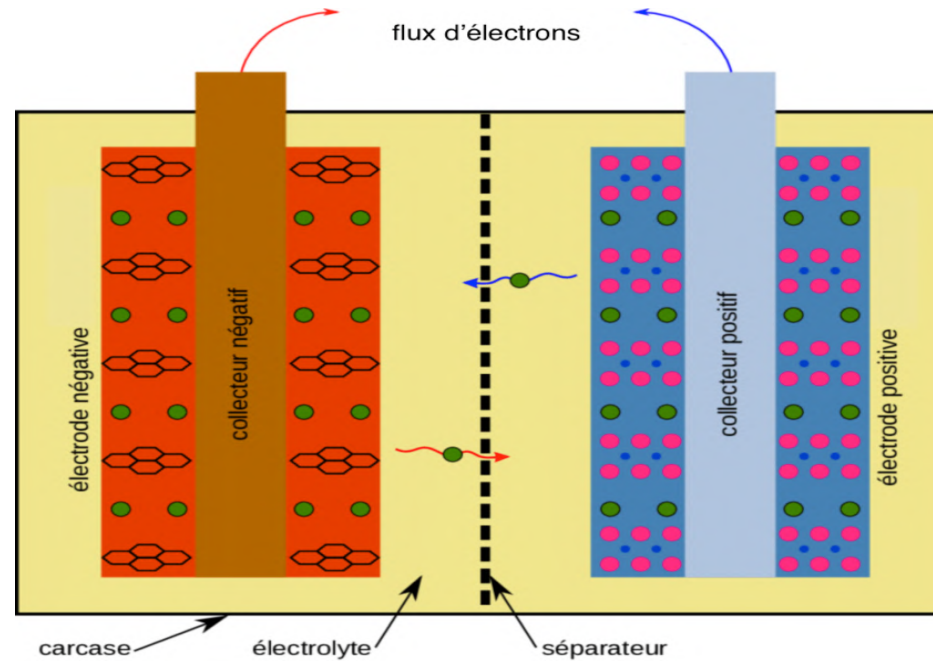
TiO₂



Li₄Ti₅O₁₂



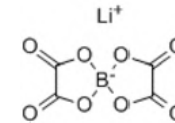
Graphite



Electrolyte

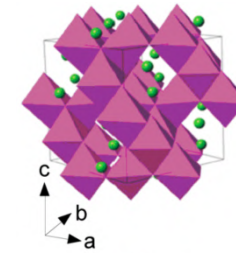


Lithium hexafluorophosphate, LiPF₆

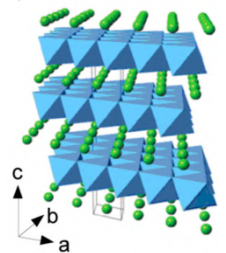


Lithium bis(oxalato) borate, LiBOB

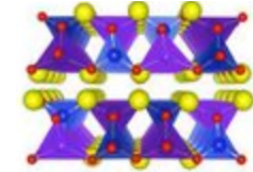
Electrode Positive



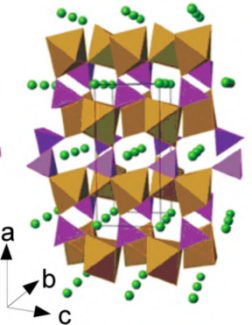
Spinel
LiMn₂O₄
3D



Layered
LiCoO₂
2D



Li₂FeSiO₄
2D



Olivine
LiFePO₄
2D

R. Chen, T. Zhao, X. Zhang, L. Li, F. Wu, Nanoscale Horiz., 2016, 1, 423 – 444

X. Zhang, L. Ji, O. Toprakci, Y. Liang, M. Alcoutlabi, 2011, 51, 3, 239 – 264

Batteries lithium ion

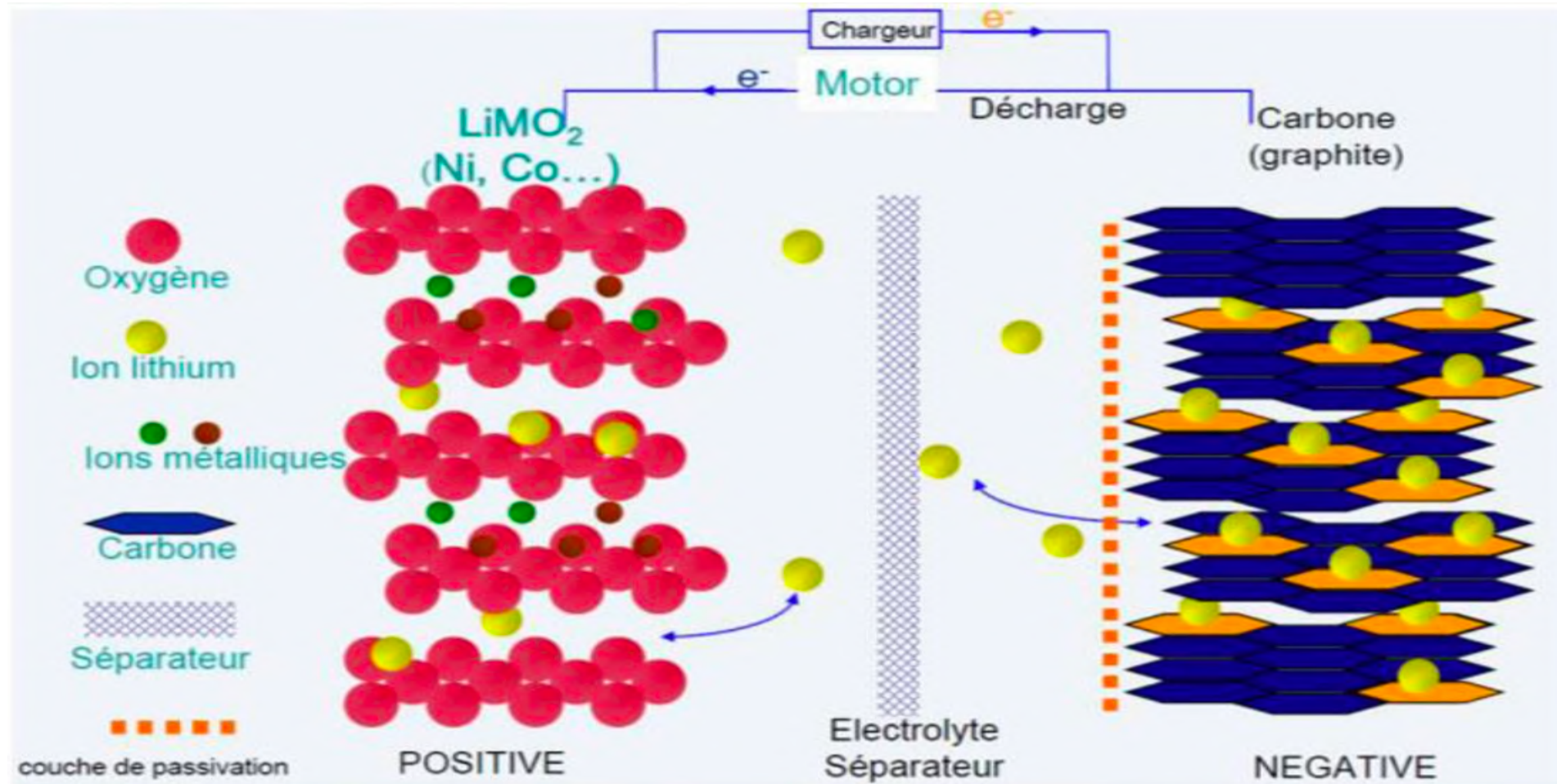
Définition et utilisation

Choix du lithium

Modélisation et simulation

Sécurité

Modélisation chimique

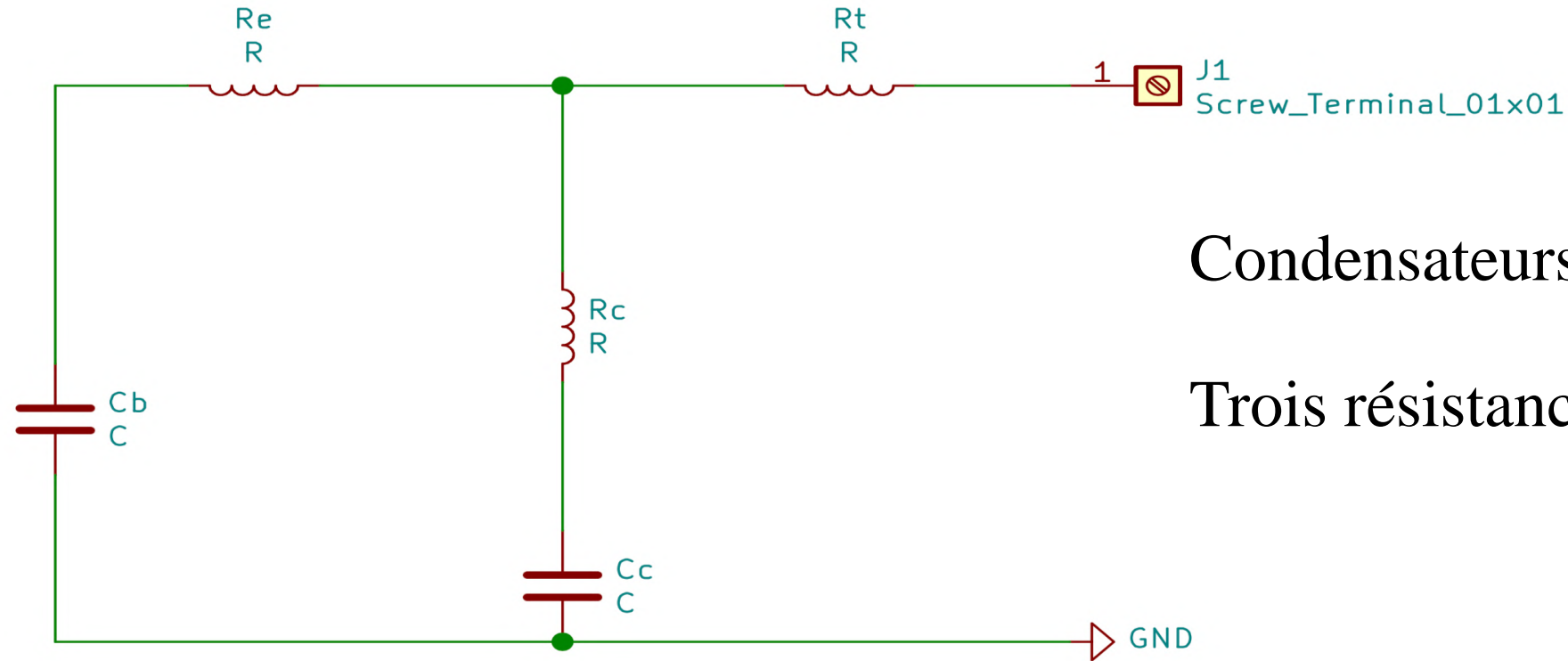


Charge: énergie chimique vers énergie électrique. $\Delta G > 0$

Electrode Négative (cathode) : $xLi^+ + C_6 + xe^- \rightarrow Li_xC_6$

Electrode Positive (anode): $LiMO_2 \rightarrow xLi^+ + Li_{1-x}MO_2 + xe^-$

Bilan Redox : $C_6 + LiMO_2 \rightarrow Li_xC_6 + Li_{1-x}MO_2$



Condensateurs: (C_c , C_b)

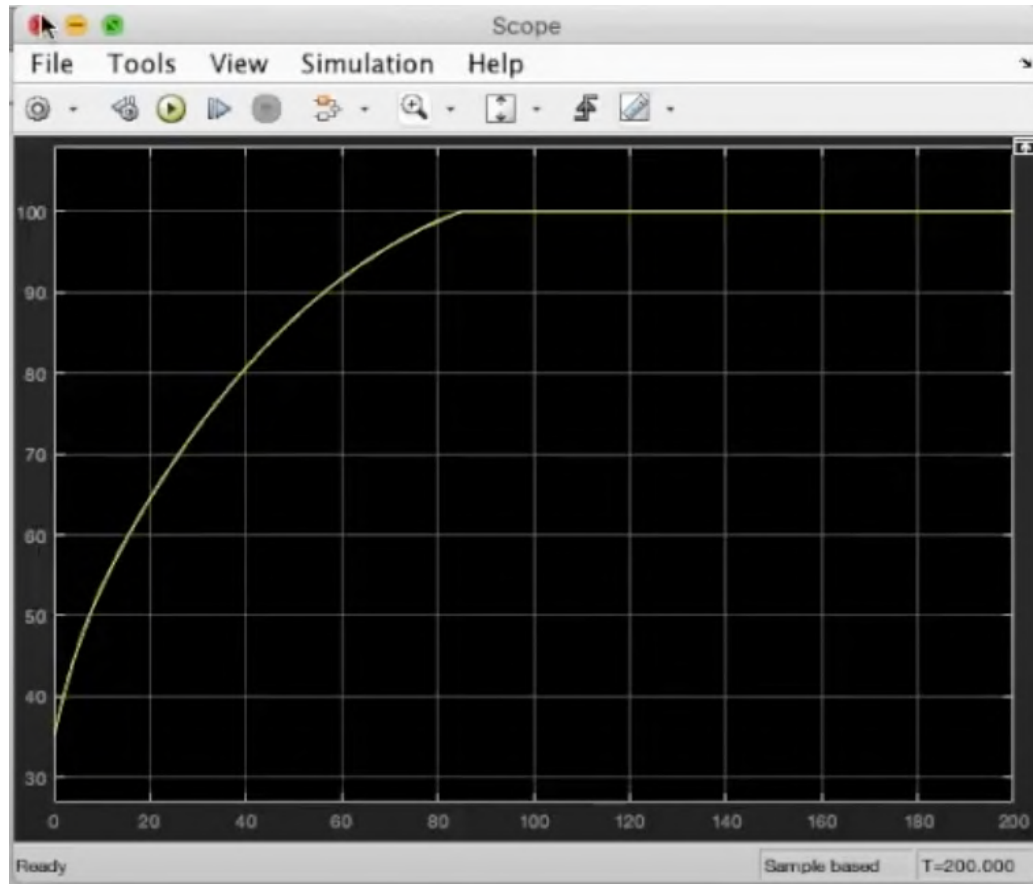
Trois résistances: (R_t , R_e , R_c)

Schéma du modèle RC

Simulation

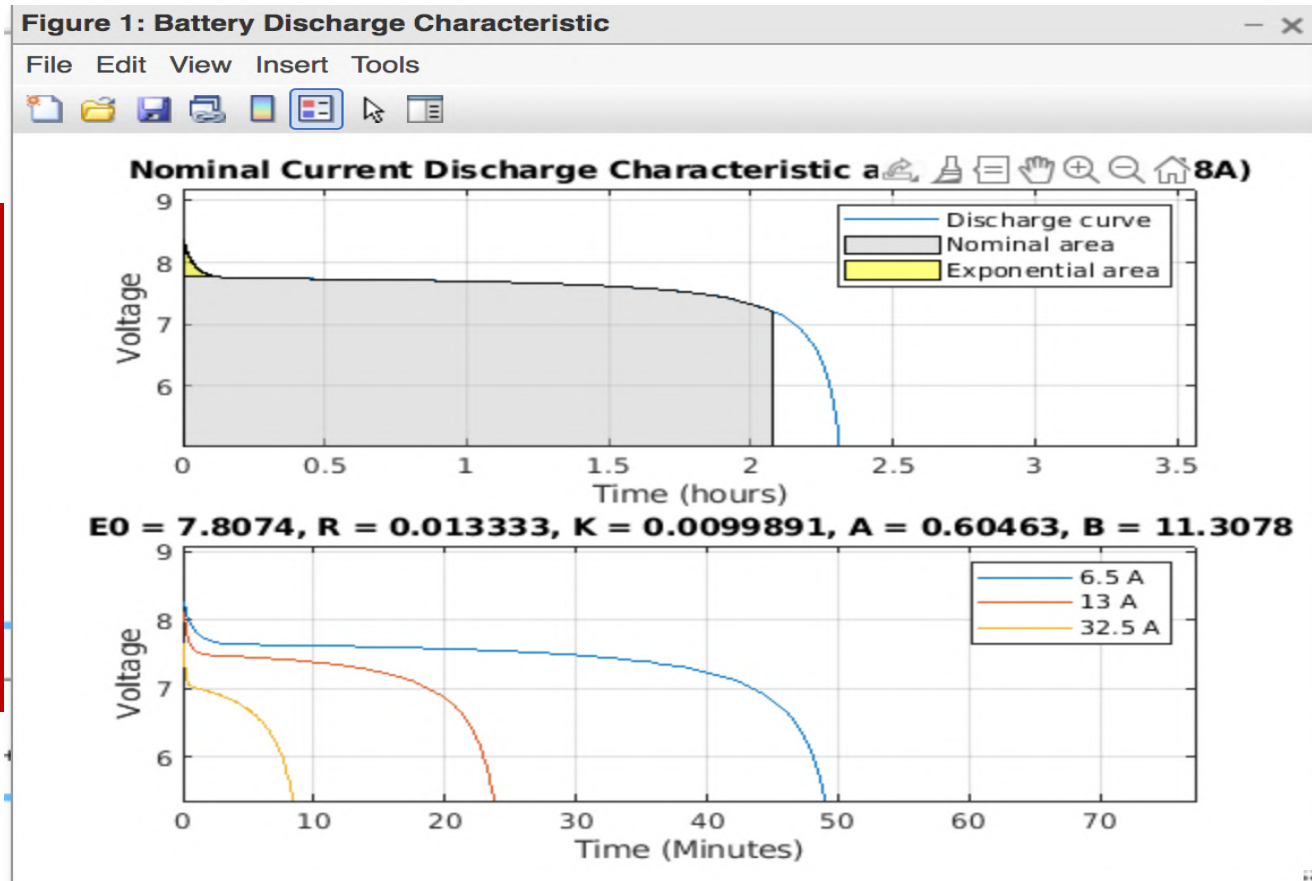
Choix du lithium

Sécurité



Variation de SOC (state of charge
d'une batterie lors de sa charge
SOC initiale vaux 35%

SOC



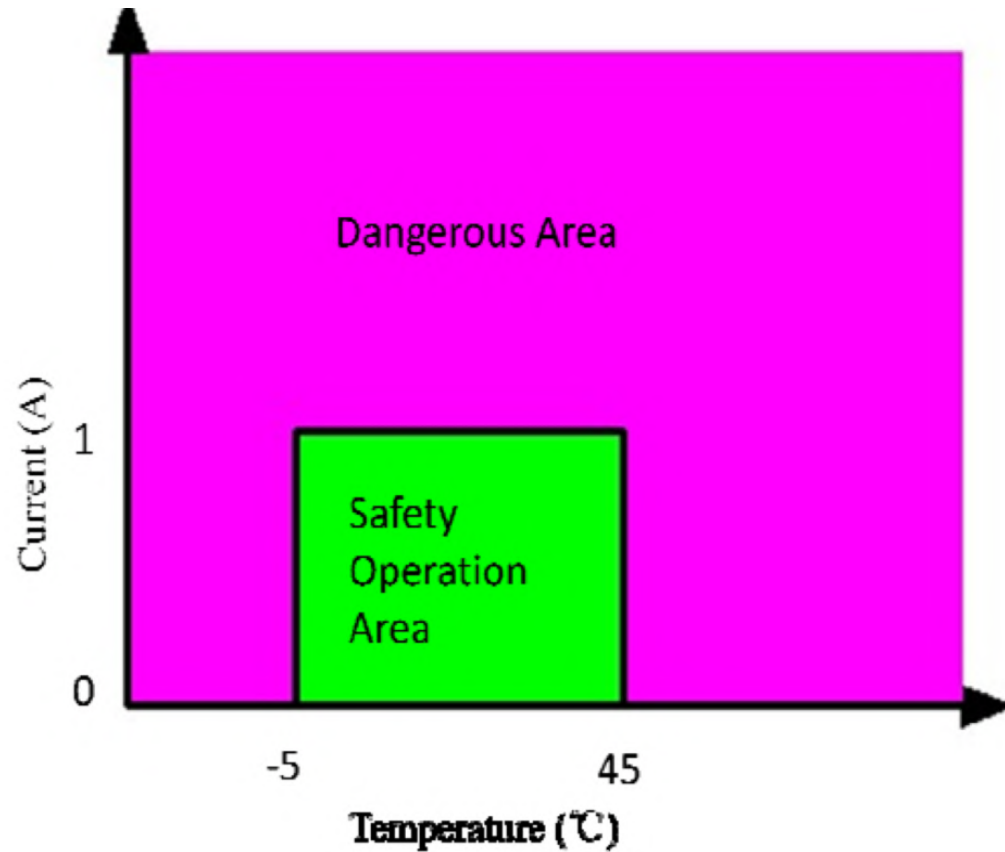
Visualisation de variation de tension du batterie au cours du temps lors de décharge par Matlab

Définition et utilisation

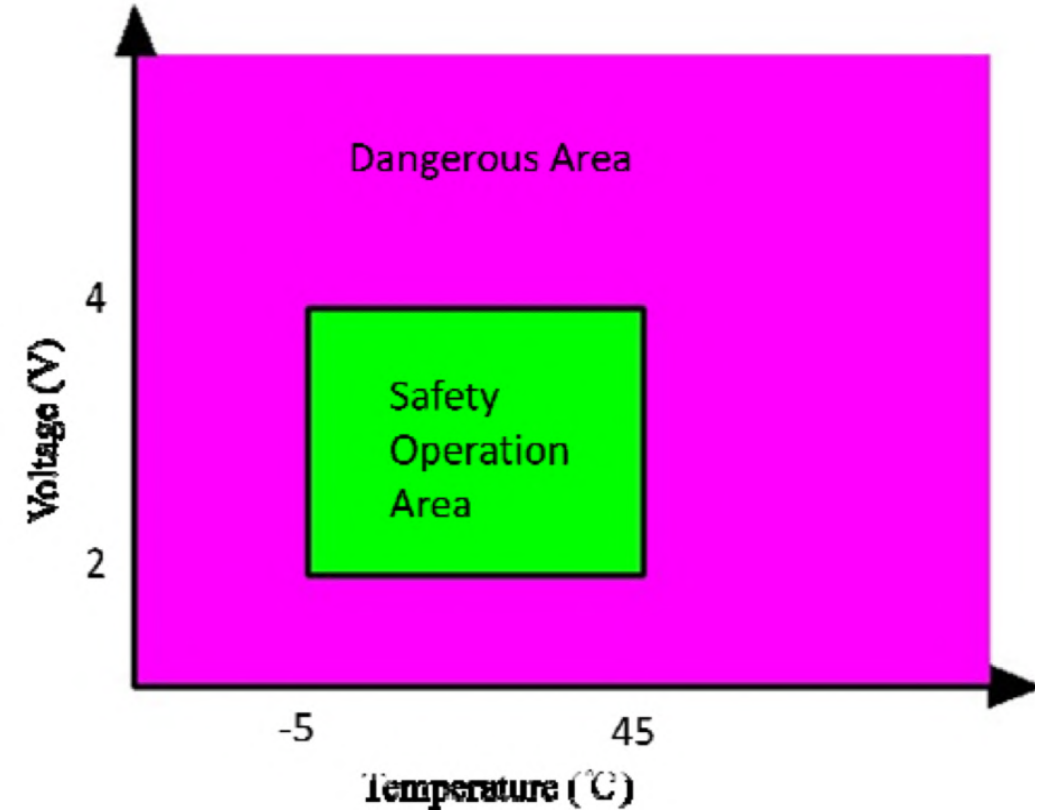
Choix du lithium

Modélisation et simulation

Sécurité



Zone de fonctionnement du batterie li-ion(courant)



Zone de fonctionnement du batterie li-ion(tension)

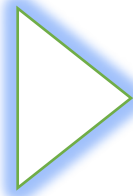
Définition et utilisation

Choix du lithium

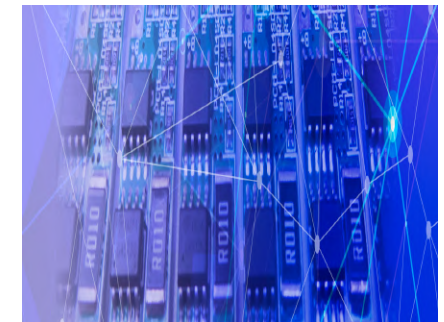
Modélisation et simulation

Sécurité

- Tension max de fin de charge
- Cut off de fin de décharge
- Surintensité
- Surchauffe



la nécessité d'un système de sécurité
appelé BMS (battery management system)



Conclusion

