La gestion thermique des batteries pour les applications de mobilité électrique

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Plan de la présentation

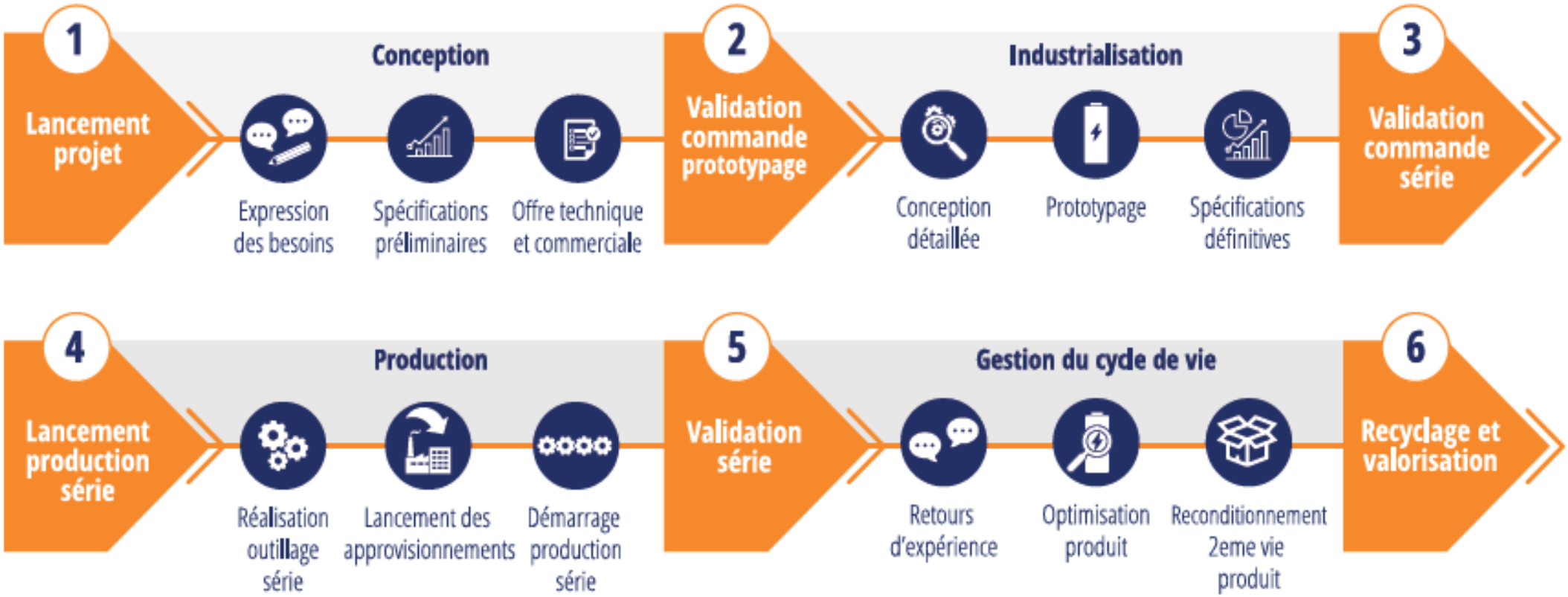
- ✓ Qui est easyLi
- ✓ Qu’est-ce qu’une batterie Lithium-ion
- ✓ Le comportement thermique d’une batterie
- ✓ Les solutions de gestion thermique d’une batterie
- ✓ Vos questions

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Mobilité électrique et maison autonome en énergie
Une spécialité : offre sur-mesure de « battery swapping »

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

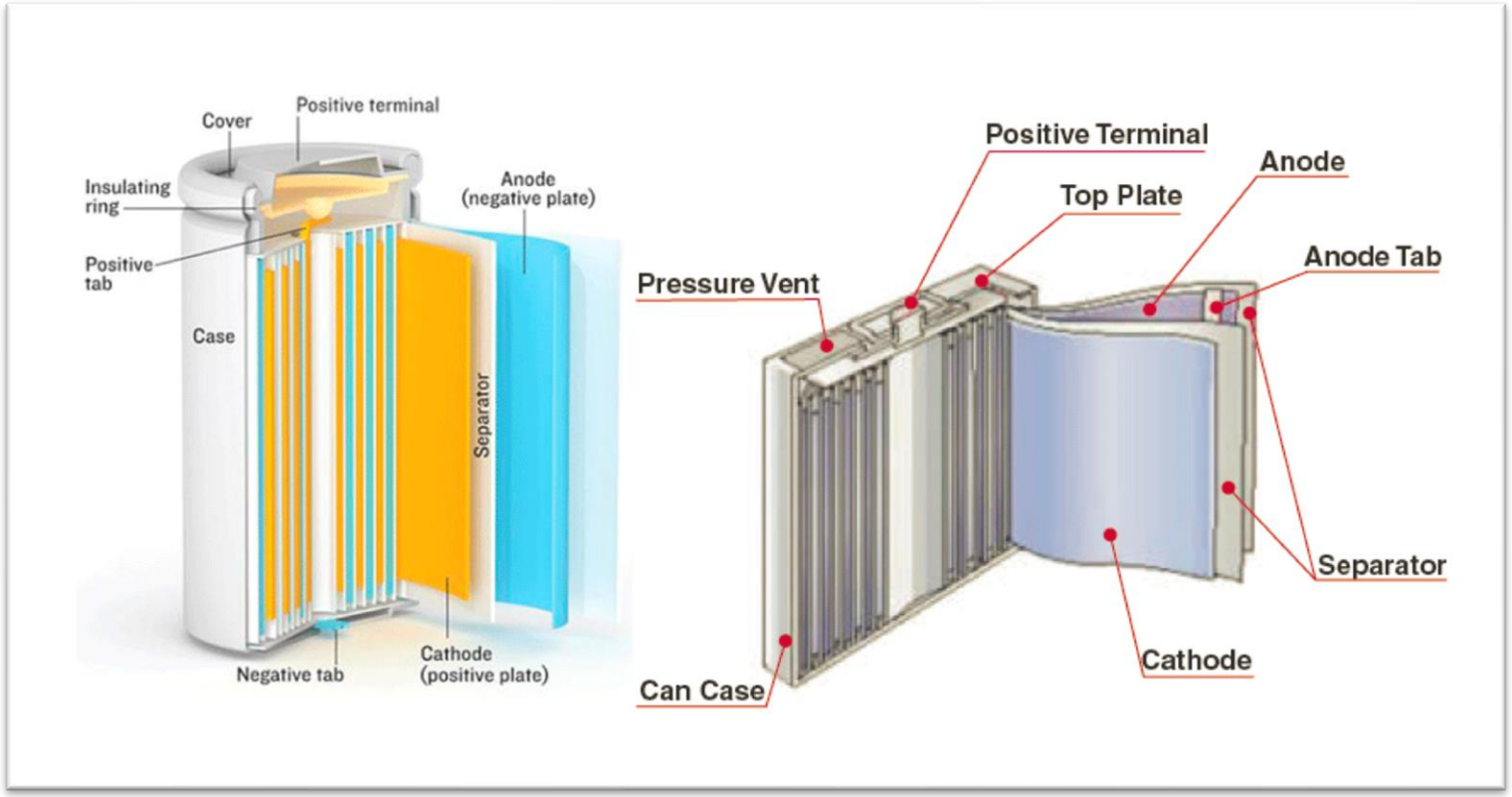
Une offre complète française sur l'ensemble du cycle de vie des batteries



© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Construction interne d’un élément Lithium-ion

1. Qui est easyLi
2. **Qu’est-ce qu’une batterie Lithium-ion**
3. Le comportement thermique d’une batterie
4. Les solutions de gestion thermique d’une batterie
5. Vos questions
6. Nous contacter



Cathode, anode, séparateur, collecteurs de courant, boitier

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Trois formats d'éléments cylindrique, prismatique, poche «LiPo»

1. Qui est easyLi
2. **Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion**
3. Le comportement thermique d'une batterie
4. Les solutions de gestion thermique d'une batterie
5. Vos questions
6. Nous contacter

Cylindrique

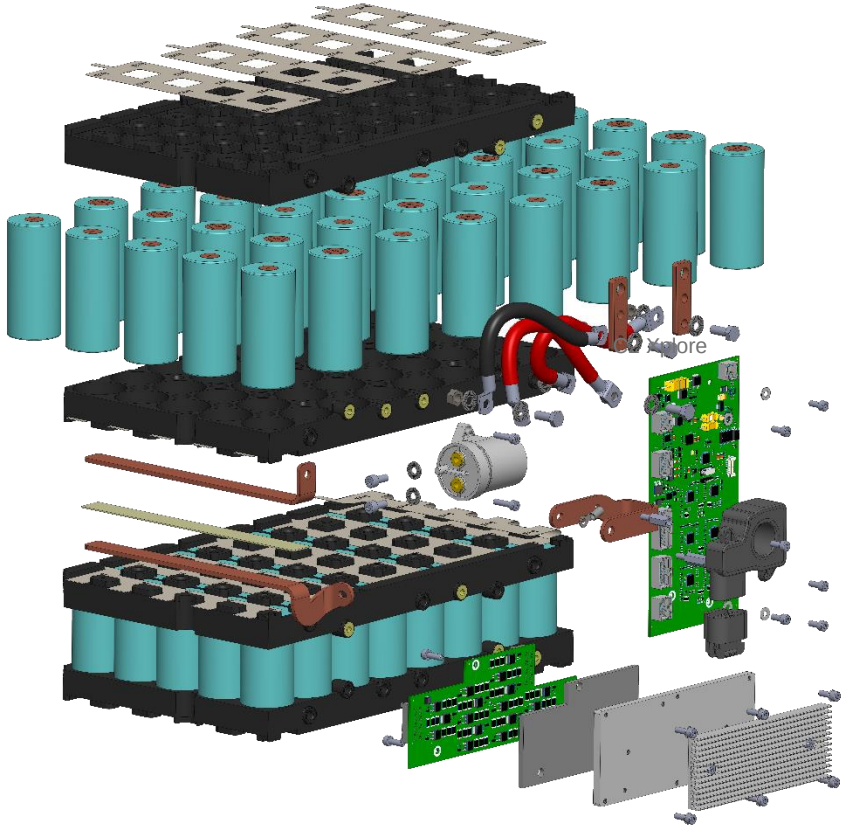
Prismatique

Poche

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Les composants d’une batterie Lithium-ion

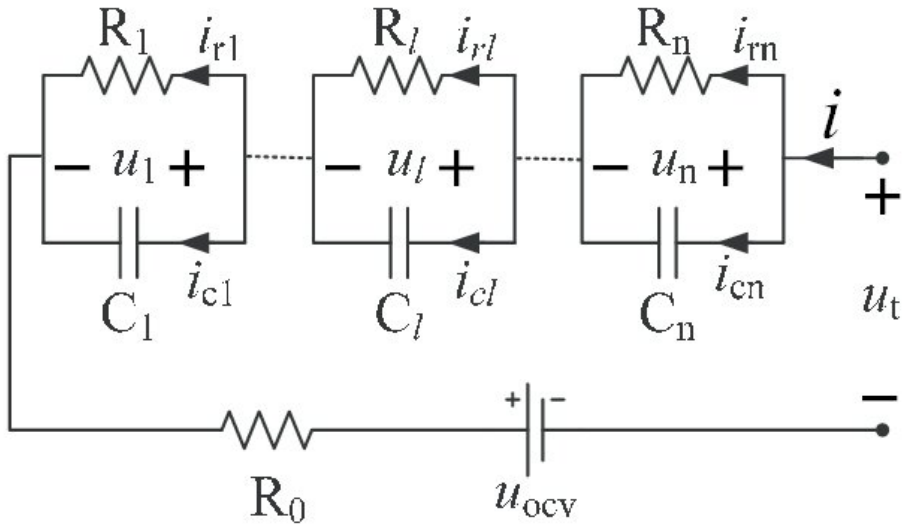
1. Qui est easyLi
2. **Qu’est-ce qu’une batterie Lithium-ion**
3. Le comportement thermique d’une batterie
4. Les solutions de gestion thermique d’une batterie
5. Vos questions
6. Nous contacter



© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

L'effet Joule
Première cause d'échauffement d'une batterie

1. Qui est easyLi
2. Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion
3. **Le comportement thermique d'une batterie**
4. Les solutions de gestion thermique d'une batterie
5. Vos questions
6. Nous contacter

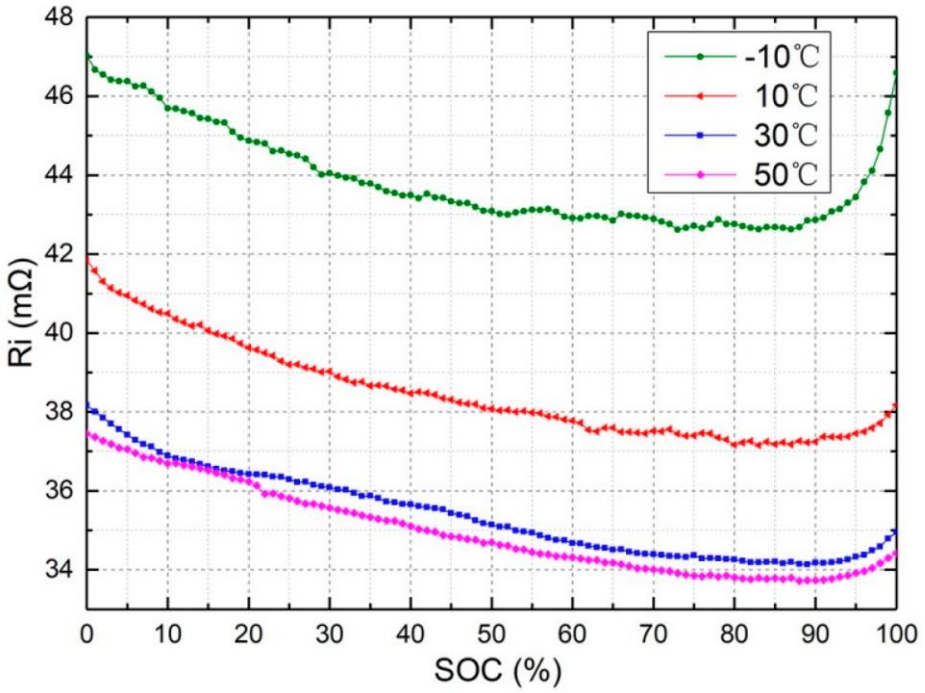


Modélisation électrique simplifiée d'une batterie Lithium-ion

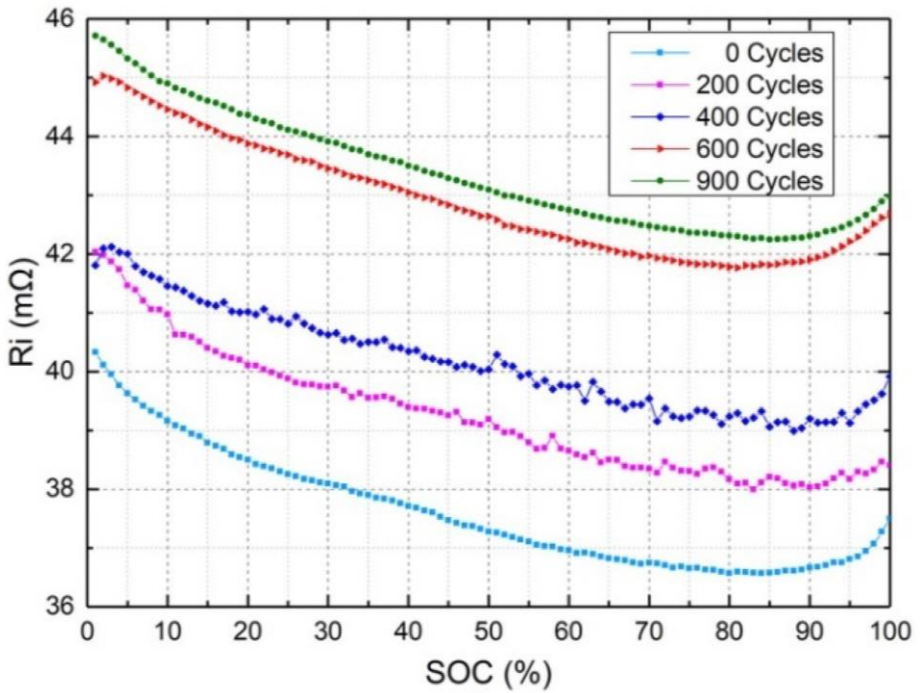
© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Evolution de la résistance interne d'un élément Lithium-ion

1. Qui est easyLi
2. Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion
3. **Le comportement thermique d'une batterie**
4. Les solutions de gestion thermique d'une batterie
5. Vos questions
6. Nous contacter



En fonction de la température

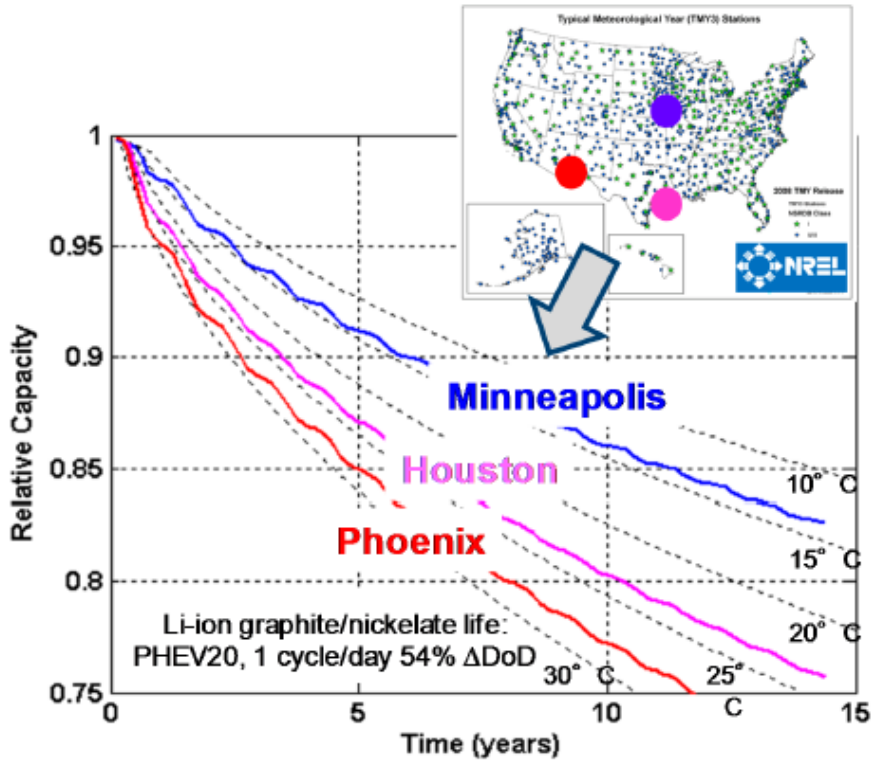


En fonction du vieillissement

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Température moyenne + 10°C = Durée de vie / 2

1. Qui est easyLi
2. Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion
3. **Le comportement thermique d'une batterie**
4. Les solutions de gestion thermique d'une batterie
5. Vos questions
6. Nous contacter



© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Quelques règles de conception pour gérer au mieux la thermique d'une batterie

1. Qui est easyLi
2. Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion
3. Le comportement thermique d'une batterie
4. **Les solutions de gestion thermique d'une batterie**
5. Vos questions
6. Nous contacter

- ✓ **Traiter la problématique du refroidissement à la source en évitant par conception son échauffement**
- ✓ **Identifier le meilleur rapport Puissance / Energie en fonction des profils d'usage, de l'espace disponible, du poids acceptable, du prix objectif.**
- ✓ **Sélectionner l'élément Lithium-ion en fonction du rapport P/E. Par exemple :**
  - **Elément 18650 haute énergie : forte densité d'énergie (3.0 à 3.5 Ah), décharge jusqu'à 3C, Ri de 35 à 45 mΩ, prix au Wh optimisé**
  - **Elément 18650 haute puissance : densité d'énergie plus faible (1.5 à 2.5 Ah), décharge jusqu'à 20C, Ri de 15 à 20 mΩ, prix au Wh plus élevé**
- ✓ **Considérer une augmentation de la tension nominale de la batterie pour réduire les courants appelés ($P = UI$, $P = RI^2$)**
- ✓ **Travailler l'agencement interne de la batterie pour limiter les gradients thermiques**
- ✓ **Dimensionner les PCB, la câblerie, la connectique en fonction des courants appelés**
- ✓ **Tout en permettant un démontage facile pour réparation et reconditionnement**

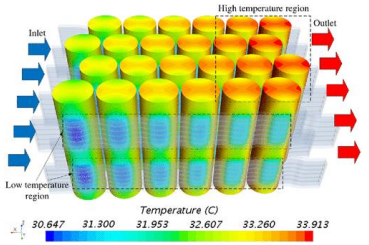
© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

Les solutions de gestion thermique active

1. Qui est easyLi
2. Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion
3. Le comportement thermique d'une batterie
4. **Les solutions de gestion thermique d'une batterie**
5. Vos questions
6. Nous contacter

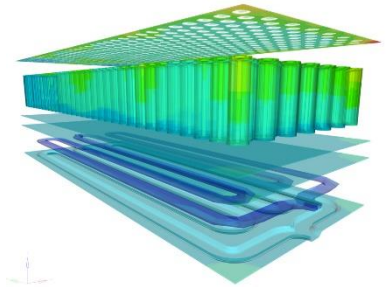
✓ **Ventilation active :**

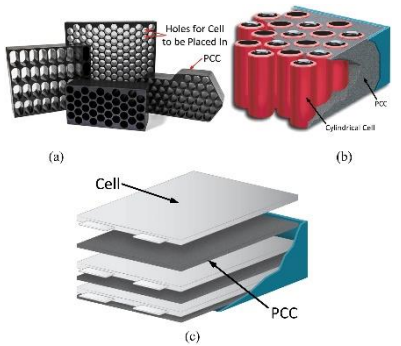
- **<u>Avantages</u> : coût contrôlé, mise en œuvre simple**
- **<u>Inconvénients</u> : hétérogénéité thermique, perte d'étanchéité de la batterie, fiabilité limitée des pièces tournantes**



✓ **Utilisation de matériaux à hautes propriétés thermiques :**

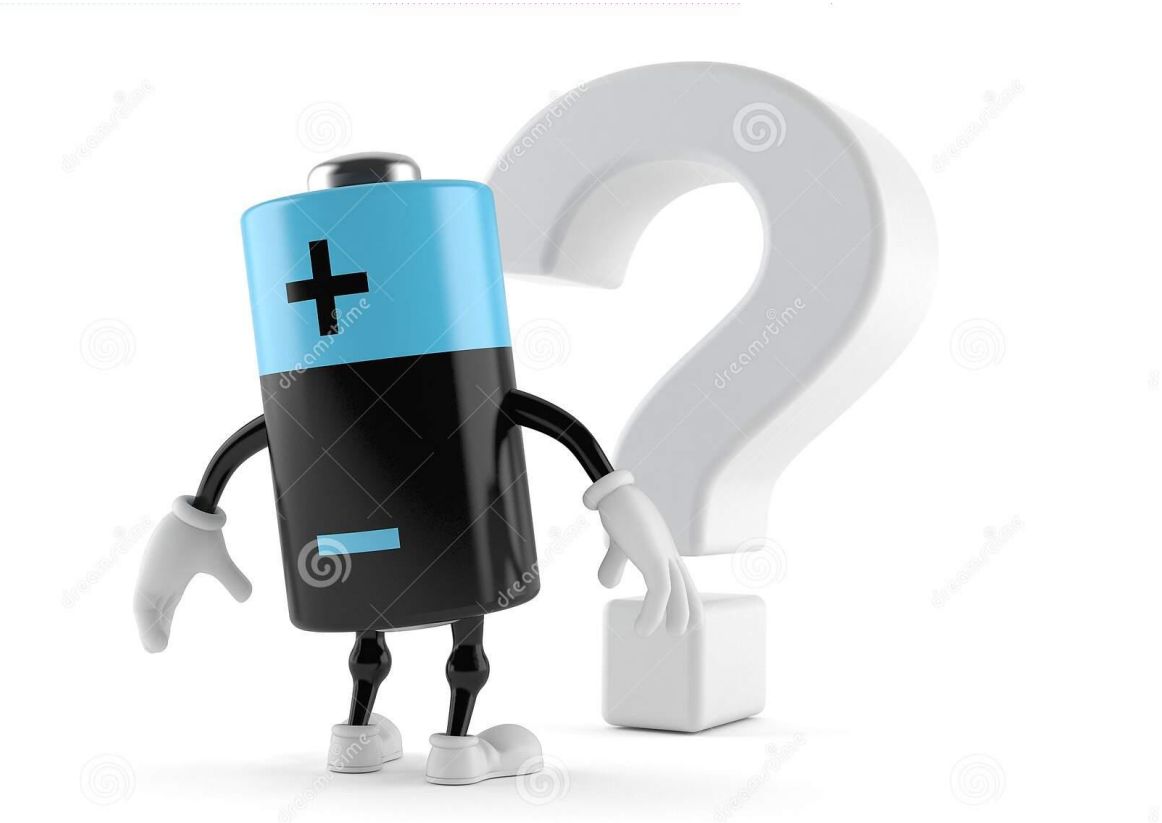
- **Pâtes et graisses thermiques, silicones, drains métalliques, matériaux à changement de phase…**
- **Permettent d'évacuer les calories du cœur de la batterie tout en nécessitant des dispositifs de refroidissement externes pas toujours envisageables**
- **Peuvent rendre le reconditionnement et le recyclage en fin de vie plus difficiles**





© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

1. Qui est easyLi
2. Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion
3. Le comportement thermique d'une batterie
4. Les solutions de gestion thermique d'une batterie
5. **Vos questions**
6. Nous contacter



Vos questions ?

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022

1. Qui est easyLi
2. Qu'est-ce qu'une batterie Lithium-ion
3. Comment concevoir une batterie performante et compétitive
4. La gestion du cycle de vie
5. Vos questions
6. **Nous contacter**

Merci pour votre attention
Merci à S2e2 pour l'organisation

Contact

+33 5 86 16 10 00

contact@easylibatteries.com

easyLi
1, avenue des temps modernes
F - 86360 Chasseneuil-du-Poitou

© Tous droits réservés easyLi – Mars 2022