

## CONSTRUCTION D'UN PACK DE CELLULES 18650

### INTRODUCTION

#### Lexique :

- Cellule (18650 -> diamètre : 18 mm ; hauteur : 65 mm, forme cylindrique : 0)
- Forme (cylindrique ; prismatique ; poche)
- Pack
- Batterie
- Composition (Lithium-Nickel-Manganèse-Cobalt, Lithium-Cobalt-Aluminium, Lithium-Polymère et Lithium-Fer-Phosphate)

#### Explication du risque d'incendie des cellules 18650 :

- Choc
- Élévation de température
- Court-circuit interne et/ou externe

#### Conséquences :

- Élévation de la température (interne/externe)
- Gaz explosifs (Hydrogène)
- Fumées nocives
- Incendie (propagation par effet domino)

#### Sécurité :

- EPI (lunettes de protection, blouse, gants)
- Équipement anti-incendie (Couverture, seau d'eau, extincteur, vermiculite)

#### Matériel nécessaire pour intervenir sur des cellules 18650 :

- Endroit dégagé, éclairé, rangé
- Cutter
- Pince coupante
- Pince à bec rond et long
- Ciseaux
- Voltmètre
- Scotch Kapton (Adhésif polyimide résistant haute température)
- Poste de soudure + étain-plomb + tresse et pompe à dessouder + flux de soudure
- Capacimètre-chargeur
- Poste de soudure par point
- Bande de soudure pur nickel ( $e_{\text{mini}}$  : 0,10 mm ;  $l_{\text{mini}}$  : 8 mm)
- Support en Plastique de Batterie au Lithium 18650
- Anneaux isolants en carton adhésif de 17,5 mm 1S pour souder et faire des packs de batteries
- Papier abrasif, lime ou Dremel
- Gaines thermo rétractable toutes tailles
- Heat gun (pistolet à air chaud)

- Seau en métal rempli à moitié d'eau
- Gants de protection
- Feutre fin
- Gaffer (toile adhésive épaisse)
- Support de cellule pour souder de façon stable

## 1 Déterminer les caractéristiques du pack par un exercice pratique :

**Cahier des charges** : Pack pour Moteur arrière de vélo de 1000 W sous 48 V et 22 A<sub>nominal</sub>



Kit Moteur réducté route 48V 1000W 2021 roue arrière

Référence : kit1000w-route  
État : Nouveau produit

Kit complet 1000W Spécial route

- Moteur version vitesse
- 48V 22A
- 85 Nm de couple, 45 km/h
- Contrôleur français, batteries assemblés en France, rayonnage en France.

**649,00 € TTC**

Quantité: 1

Batterie: Sans batterie

Écran / Compteur: LCD couleur 850C

Diamètre de la jante: 20" pouces

**Ajouter au panier**

Ajouter à ma liste d'envies

Kit non homologué sur voie publique

Tweet Partager Google+ Pinterest

Envoyer à un ami Imprimer

**Choix** : Pack de 400 Wh avec cellules 18650

**Définitions S et P :**

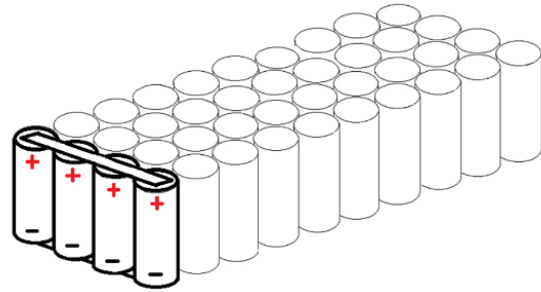


Pour créer une batterie au lithium LiMn en 36V, sachant qu'une cellule a une tension nominale de 3.6V, il faudra mettre 10 cellules en série, 10 x 3.6 = 36V

Pour créer une batterie au lithium Fer en 36V, sachant qu'une cellule a une tension nominale de 3.2V, il faudra mettre 12 cellules en série,  $12 \times 3.2 = 38,4V$

Conservons notre batterie de 36V, si nous souhaitons une capacité de 14Ah et que nous avons à notre disposition des cellules 18650 LiMn de 3500mAh ou 3.5Ah, il faudra assembler 4 cellules en parallèles,  $4 \times 3.5 = 14 Ah$ .

Pour obtenir une batterie de 36V14Ah, il faudra assembler 4 rangées en parallèle (P) de 10 cellules en série (S) appelé plus communément 10S4P. Nous obtenons une batterie de  $4 \times 10 = 40$  cellules. Sachant qu'une cellule 18650 pèse 50g, nous obtenons un pack batterie de 2 kg, et une batterie complète (cable, fusible, BMS, enveloppe) de 2.2kg



## Reprise du cahier des charges :

- Avec des cellules 18650 à  $3,6 V_{\text{nominal}}$  :  $48V/3,6V = 13,33$  cellules en série, donc 13S ou 14S

Sachant que  $V_{\text{cellule}} = 2,5V \leq 3,6V \leq 4,2V$  on aura  $V_{14S1P} = 35V \leq 50,4V \leq 58,8V$

- Avec des cellules 18650 à  $3,6 V_{\text{nominal}}$  et 2,5 Ah et 400Wh demandés, sachant que  
 $Wh = V_{\text{bat}} \times Q_{\text{bat}} = 50,4V \times 2,5Ah = 126 Wh_{14S1P}$ .  
 Pour obtenir  $400Wh_{\text{pack}} / 126Wh = 3,18$ . Il faudra 4 parallèles de les 14 cellules en série.

On arrive donc à un pack de cellules 18650 de **14S4P** c'est-à-dire **56 cellules 18650** (capacité 2500mA chacune).

## Choix de 4 cellules 18650 sur sites marchand et caractéristiques sur site fabricant :

[https://fr.aliexpress.com/item/1005004968785215.html?src=google&src=google&albch=shopping&acnt=248-630-5778&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google\\_7\\_shopping&gclsrc=aw.ds&albagn=888888&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&src=google&albch=shopping&acnt=248-630-5778&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google\\_7\\_shopping&gclsrc=aw.ds&albagn=888888&ds\\_e\\_adid=&ds\\_e\\_matchtype=&ds\\_e\\_device=c&ds\\_e\\_network=x&ds\\_e\\_product\\_group\\_id=&ds\\_e\\_product\\_id=fr1005004968785215&ds\\_e\\_product\\_merchant\\_id=661126700&ds\\_e\\_product\\_country=FR&ds\\_e\\_product\\_language=fr&ds\\_e\\_product\\_channel=online&ds\\_e\\_product\\_store\\_id=&ds\\_url\\_v=2&albcpr=20179145273&albag=&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&gad\\_source=4&gclid=CjwKCAiAjrArBhAWEiwA2qWdCBw9pezuGgUr6gJX-21cMnmASKfhM-yrdtm0g9AetcAUF4M2MRmDuxoCpKoQAvD\\_BwE&aff\\_fcid=bdf6d9042b594ba8b1b65b945348b746-1701685176680-08402-UneMJZVf&aff\\_fsk=UneMJZVf&aff\\_platform=aaf&sk=UneMJZVf&aff\\_trace\\_key=bdf6d9042b594ba8b1b65b945348b746-1701685176680-08402-UneMJZVf&terminal\\_id=f8bb3126963e418ba88c5114e3a90ded&afSmartRedirect=y](https://fr.aliexpress.com/item/1005004968785215.html?src=google&src=google&albch=shopping&acnt=248-630-5778&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&gclsrc=aw.ds&albagn=888888&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&src=google&albch=shopping&acnt=248-630-5778&slnk=&plac=&mtctp=&albbt=Google_7_shopping&gclsrc=aw.ds&albagn=888888&ds_e_adid=&ds_e_matchtype=&ds_e_device=c&ds_e_network=x&ds_e_product_group_id=&ds_e_product_id=fr1005004968785215&ds_e_product_merchant_id=661126700&ds_e_product_country=FR&ds_e_product_language=fr&ds_e_product_channel=online&ds_e_product_store_id=&ds_url_v=2&albcpr=20179145273&albag=&isSmbAutoCall=false&needSmbHouyi=false&gad_source=4&gclid=CjwKCAiAjrArBhAWEiwA2qWdCBw9pezuGgUr6gJX-21cMnmASKfhM-yrdtm0g9AetcAUF4M2MRmDuxoCpKoQAvD_BwE&aff_fcid=bdf6d9042b594ba8b1b65b945348b746-1701685176680-08402-UneMJZVf&aff_fsk=UneMJZVf&aff_platform=aaf&sk=UneMJZVf&aff_trace_key=bdf6d9042b594ba8b1b65b945348b746-1701685176680-08402-UneMJZVf&terminal_id=f8bb3126963e418ba88c5114e3a90ded&afSmartRedirect=y)

# INITIATION À LA SOUDURE PAR POINT - MRES 5 décembre 2023



vetements femme

AliExpress

Patizm Battery Store

80.4% Avis positifs | 98 Abonnés

Page d'accueil | Catégories | Articles en Promos | Meilleures ventes | Avis sur le vendeur

**37,21€** ~~37,97€~~ -2%

Le prix inclut la TVA

**Lishen-18650SK Eddie ion batterie 18650 3.7V, 2600mAh avec faible 404**

4 Vendus

Couleur: 10PCS

1PCS 2PCS 4PCS 6PCS 8PCS 10PCS

Plus d'informations sur le prix

Livré vers France

Livraison →  
Livraison gratuite  
Date de livraison estimée : 02 fév.

Service →  
Retour gratuit

Quantité  
1  
93 unités disponibles

Acheter maintenant



|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Brand:</b>       | Lishen (LS)  |
| <b>Model:</b>       | LR18650SK  |
| <b>Capacity:</b>    | 2600mAh Rated  |
| <b>Voltage:</b>     | 3.70V Nominal  |
| <b>Charging:</b>    | 4.20V Maximum<br>1300mA Standard<br>1300mA Maximum                     |
| <b>Discharging:</b> | 2.75V Cutoff<br>1300mA Standard<br>5200mA Maximum                      |
| <b>Description:</b> | Green Cell Wrapper<br>Blue (Light) Insulator Ring<br>18650 Form Factor |

[https://fra.grandado.com/products/original-vtc6-3-7v-3000mah-18650-li-ion-batterie-30a-decharge-pour-us18650vtc6-outils-batteries?variant=UHJvZHVjdFZhcmIhbnQ6Mjc3NzQwNDQ&gad\\_source=4&gclid=CjwKCAiAjrArBhAWEiwA2qWdCD-uaxtvz-UucEq3gvORVA0EjvKhcdVC\\_NiAAIqkJtcuH0v42HJEyhoCTiMQAvD\\_BwE](https://fra.grandado.com/products/original-vtc6-3-7v-3000mah-18650-li-ion-batterie-30a-decharge-pour-us18650vtc6-outils-batteries?variant=UHJvZHVjdFZhcmIhbnQ6Mjc3NzQwNDQ&gad_source=4&gclid=CjwKCAiAjrArBhAWEiwA2qWdCD-uaxtvz-UucEq3gvORVA0EjvKhcdVC_NiAAIqkJtcuH0v42HJEyhoCTiMQAvD_BwE)

Maison > original VTC6 3.7V 3000mAh 18650 Li-ion batterie 30A décharge pour US1...

**VTC6** **100% Original**  
**18650 3000mAh**



original VTC6 3.7V 3000mAh 18650 Li-ion batterie 30A décharge pour US18650VTC6 outils batteries  
SKU: 8720323766491

Prix  
**47,59 €**

PDSF: 51,69 €

Expédition gratuite

**8%**  
REMISE

Votre sélection: 10pcs

10pcs

6pcs

8pcs

4pcs

1pcs

2pcs

-

4

+

Ajouter au panier

- ✓ **Gratuit** expédition
- ✓ **100 jours** rendre
- ✓ **Le plus bas** des prix



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Brand:</b>       | Sony  |
| <b>Model:</b>       | US18650VTC6   |
| <b>Capacity:</b>    | 3000mAh Rated   |
| <b>Voltage:</b>     | 3.60V Nominal   |
| <b>Charging:</b>    | 4.20V Maximum<br>3000mA Standard<br>--- mA Maximum              |
| <b>Discharging:</b> | 2.50V Cutoff<br>3000mA Standard<br>10000mA Maximum              |
| <b>Description:</b> | Green Cell Wrapper<br>Black Insulator Ring<br>18650 Form Factor |

[https://www.cddiscount.com/bricolage/electricite/authentic-samsung-inr-18650-25r-3-6v-2500mah-recha/f-16614-sam0192188105148.html?cid=search\\_pla&cm\\_mmc=PLA!COR!!MP!17321694237!m127686319\\_pSAM0192188105148-389094928\\_I9055715\\_tpla-294682000766\\_a137602897192&qad\\_source=4&qclid=CiwKCAiAjarBhAWEiwA2qWdCEyg0zirwvg4xyHXOM6k5sV7B5idpWxxt0UjIhKNVxQhkYk86jmlbRoCOQsQAvD\\_BwE](https://www.cddiscount.com/bricolage/electricite/authentic-samsung-inr-18650-25r-3-6v-2500mah-recha/f-16614-sam0192188105148.html?cid=search_pla&cm_mmc=PLA!COR!!MP!17321694237!m127686319_pSAM0192188105148-389094928_I9055715_tpla-294682000766_a137602897192&qad_source=4&qclid=CiwKCAiAjarBhAWEiwA2qWdCEyg0zirwvg4xyHXOM6k5sV7B5idpWxxt0UjIhKNVxQhkYk86jmlbRoCOQsQAvD_BwE)

# INITIATION À LA SOUDURE PAR POINT - MRES 5 décembre 2023

Authentic Samsung INR 18650-25R 3.6V 2500mAh Rechargeable Battery (6 pièces)

23€90

vous propose une **remise personnelle**

Prix pour tous: 23€90 > Prix pour vous: 22€94

0,96€ de remise, plus que 1h 59m 33s pour en profiter

Ajouter au panier

|                     |   |
|---------------------|---|
|                     |   |
| <b>Brand:</b>       | Samsung   |
| <b>Model:</b>       | INR18650-25R  |
| <b>Capacity:</b>    | 2500mAh Rated   |
| <b>Voltage:</b>     | 3.60V Nominal   |
| <b>Charging:</b>    | 4.20V Maximum<br>1250mA Standard<br>4000mA Maximum              |
| <b>Discharging:</b> | 2.50V Cutoff<br>500mA Standard<br>20000mA Maximum               |
| <b>Description:</b> | Green Cell Wrapper<br>White Insulator Ring<br>18650 Form Factor |

[https://fr.dhgate.com/product/liitokala-ncr18650b-panasonic-3400mah-18650/755672509.html?d1\\_page\\_num=1&dspm=pcfr.sp.list.12.hFITGkvOzW32w4sW3qdB&resource\\_id=755672509&scm\\_id=search.LIS.T...FRJPREI0|newes.pcfr.sp\\_searchclick\\_1\\_SPhf2sV6BtOcFfhHMAx6resource\\_id=#s1-11-1;search|3646548661:12](https://fr.dhgate.com/product/liitokala-ncr18650b-panasonic-3400mah-18650/755672509.html?d1_page_num=1&dspm=pcfr.sp.list.12.hFITGkvOzW32w4sW3qdB&resource_id=755672509&scm_id=search.LIS.T...FRJPREI0|newes.pcfr.sp_searchclick_1_SPhf2sV6BtOcFfhHMAx6resource_id=#s1-11-1;search|3646548661:12)

# INITIATION À LA SOUDURE PAR POINT - MRES 5 décembre 2023

sur > Batteries > LitoKala NCR18650B Panasonic 3400...



LiitoKala NCR18650B Panasonic 3400mah 18650 batterie 3.7v 3200mah Batterie au lithium Li-on Cell Flat Top Batteries rechargeables pour Ecig

3,5 - 9,23 € / Pièce

★★★★★ | 6 Commentaires | 8 Transactions

|     |          |            |            |            |            |             |
|-----|----------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| EUR | 9,23 €   | 4,99 €     | 4,91 €     | 4,8 €      | 3,63 €     | 3,5 €       |
|     | 1 Pièce+ | 10 Pièces+ | 20 Pièces+ | 30 Pièces+ | 78 Pièces+ | 269 Pièces+ |

Les prix incluent la TVA

Détail de la vente:

Profitez d'un service de remboursement rapide si votre première commande dépasse la date d'expédition promise.

DHCoupons de Nouvel Acheteur
Obtenir

**30,95 € DE REMISE**

Quantité:  Pièces 9886 en Stock ( En cours de restockage: ■ CN)

Livraison: **Livraison Gratuite à France** Via Custom Logistics Plus d'options v  
 Délai de livraison estimé: entre 10 Déc. et 3 Janv.

Coût total: **155,22 €** ⓘ



|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Brand:</b>       | Panasonic   |
| <b>Model:</b>       | NCR18650B   |
| <b>Capacity:</b>    | 3200mAh Rated   |
| <b>Voltage:</b>     | 3.60V Nominal   |
| <b>Charging:</b>    | 4.20V Maximum<br>1625mA Standard<br>--- mA Maximum                      |
| <b>Discharging:</b> | 2.50V Cutoff<br>640mA Standard<br>6400mA Maximum                        |
| <b>Description:</b> | Green (Light) Cell Wrapper<br>White Insulator Ring<br>18650 Form Factor |

Pour avoir la base de données des cellules, voir <https://secondlifestorage.com/index.php?pages/cell-database/>

## Création d'un fichier sous Excel en fonction du prix et des caractéristiques du constructeur :

Exemple de fichier Excel :

# INITIATION À LA SOUDURE PAR POINT - MRES 5 décembre 2023

| CELLULES                      | Fabricant       | référence       | Tension min (V) | Tension nom (V) | Tension max (V) | Capacité (Ah)        | I continu (A) | I <sub>max</sub> (A) | Prix/u  | Site       |
|-------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------|---------------|----------------------|---------|------------|
| 1                             | Lishen          | LR18650SK       | 2,75V           | 3,70V           | 4,20V           | 2,6                  |               |                      |         | AliExpress |
| 2                             | Sony            | US18650VTC6     | 2,50V           | 3,60V           | 4,20V           | 3                    |               |                      |         | Grandado   |
| 3                             | Samsung         | INR18650-25R    | 2,50V           | 3,60V           | 4,20V           | 2,5                  |               |                      |         | Cdiscount  |
| 4                             | Panasonic       | NCR18650B       | 2,50V           | 3,60V           | 4,20V           | 3,2                  |               |                      |         | Dhgate     |
| <b>PACK 13S4P 52 cellules</b> |                 |                 |                 |                 |                 |                      |               |                      |         |            |
| Fabricant                     | Tension min (V) | Tension nom (V) | Tension max (V) | Capacité (Ah)   | I continu (A)   | I <sub>max</sub> (A) | Wh            | Prix/Pack            | Prix/Wh |            |
| Lishen                        | 35,75           | 48,10           | 54,60           | 10,4            | 2,6             |                      | 125,06        |                      |         |            |
| Sony                          | 32,50           | 46,80           | 54,60           | 12              | 3               |                      | 561,6         |                      |         |            |
| Samsung                       | 32,50           | 46,80           | 54,60           | 10              | 0,5             |                      | 468           |                      |         |            |
| Panasonic                     | 32,50           | 46,80           | 54,60           | 12,8            | 0,64            |                      | 12,8          |                      |         |            |
| <b>PACK 14S4P 56 cellules</b> |                 |                 |                 |                 |                 |                      |               |                      |         |            |
| Fabricant                     | Tension min (V) | Tension nom (V) | Tension max (V) | Capacité (Ah)   | I continu (A)   | I <sub>max</sub> (A) | Wh            | Prix/Pack            | Prix/Wh |            |
| Lishen                        | 38,50           | 51,80           | 58,80           | 10,4            | 1,3             |                      |               |                      |         |            |
| Sony                          | 35,00           | 50,40           | 58,80           | 12              | 3               |                      |               |                      |         |            |
| Samsung                       | 35,00           | 50,40           | 58,80           | 10              | 0,5             |                      |               |                      |         |            |
| Panasonic                     | 35,00           | 50,40           | 58,80           | 12,8            | 0,64            |                      |               |                      |         |            |

**Conclusion** : Pack 14S4P, 56 cellules 18650, 418 Wh,  $V_{\text{nominal}}$  : 48V, pour xxx€

Cellules Lithium-Ion partout : 18650, etc.

Composition d'un pack de cellules Lithium 18650

- Tension nominale  $V_{\text{nom}}$  (Nominal Voltage en Volt) : 3,7 V (cf. selon documentation cellule)
- Tension de charge max (Maximum Charge Voltage) : 4,2 V (cf. selon documentation cellule)
- Tension de charge mini (Cut Off Voltage) : 2,75 V (cf. selon documentation cellule)
- Capacité nominale Q (Nominal Capacity) : 2500 mA (cf. selon documentation cellule)
- Courant max  $I_{\text{max}}$  (Maximum Charge Current) : 5 A

Références techniques gravées sur l'enveloppe + couleur d'enveloppe et anneau + site<sup>1</sup> : Second Life Storage -> Outils de batterie -> base de données de cellules

Démontage du pack -> photos du montage

Mesure de tension des cellules individuellement

Mesure de la capacité des cellules -> EX. / LiitoKala Engineer Lii-500 (~ de 10€ à 20€)

Écarter les piles dont l'aspect extérieur est endommagé.

<sup>1</sup> <https://secondlifestorage.com/index.php?pages/cell-database/> puis traduire en français





Noter au feutre la capacité mesurée sur la cellule.

Écarter les piles dont la résistance interne est  $> 50 \text{ m}\Omega$  et les cellules dont la tension est  $< 2,5 \text{ V}$

Création d'un fichier avec Notepad des capacités relevées (valeurs séparées par une virgule, sans espace). Copier puis coller dans la fenêtre du site <https://www.repackr.com/#/pack-builder>

Pour la suite voir <https://www.youtube.com/watch?v=IVyyWub8rxQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=HSI5dxjFI-E>

<https://www.youtube.com/watch?v=S3UWEDSBJ2c>