

Batteries

Batteries

**Produits de hautes technologies
Mais !
Très fragiles**

- Batterie plomb-acide
- Batterie Li-ion

Batteries

- Batterie plomb-acide: beaucoup
- Batterie Li-ion: de plus en plus

Batteries

Batteries de haute qualité

AGM **6 Vdc 240Ah**
 12 Vdc from 8 – 220Ah

Gel **12 Vdc from 60 – 220Ah**

Gel (OpzV) **2 Vdc from 200-3000Ah**

A plaques tubulaires et à électrolyte liquide (OpzS) 2Vdc
de 640 à 3208Ah en C10



Batteries

Batteries Lithium Fer-Phosphate (LiFePO₄)

- Batteries 12,8V – BMS

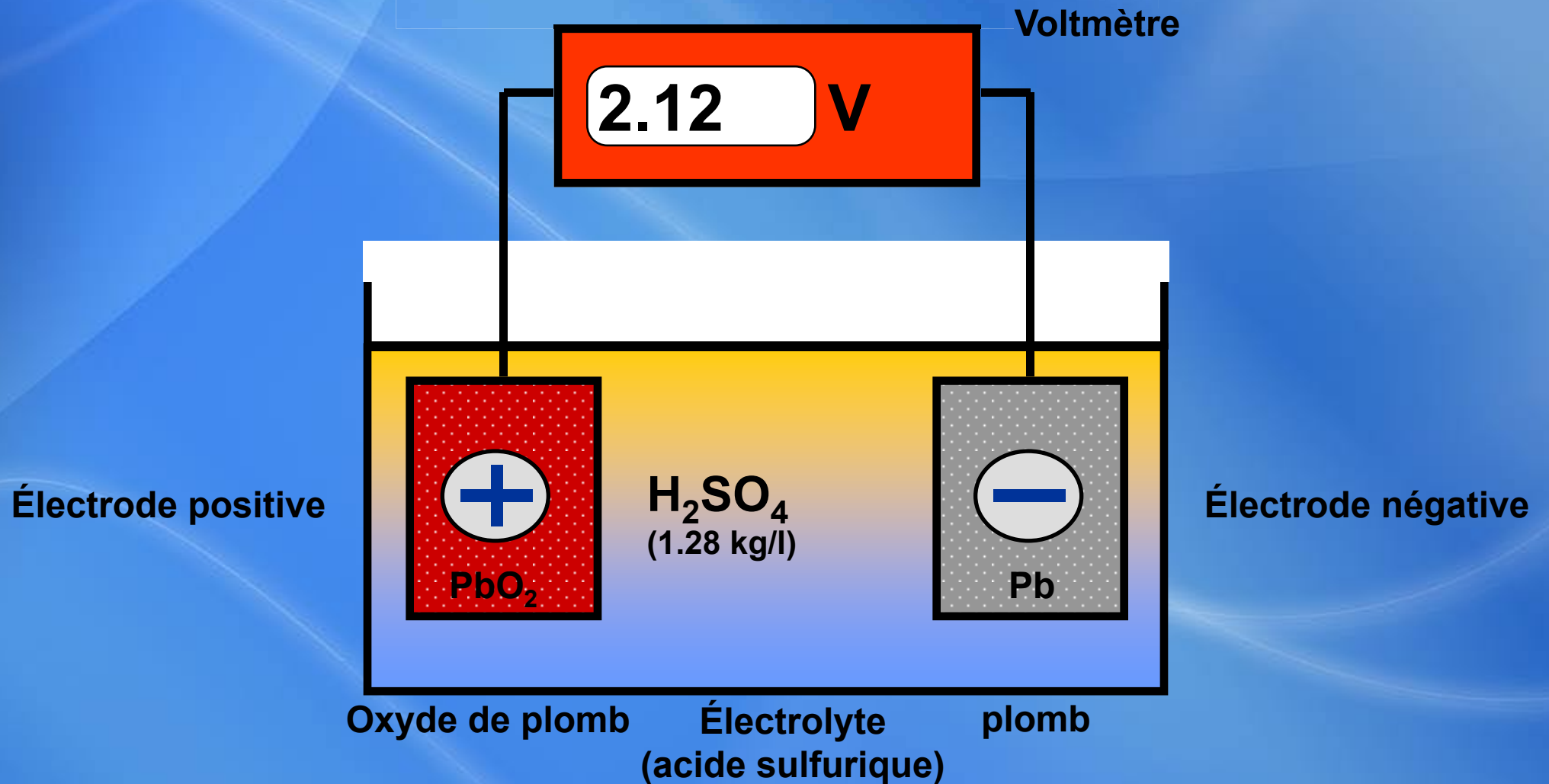
60Ah, 90Ah, 160Ah, 200Ah et 300Ah



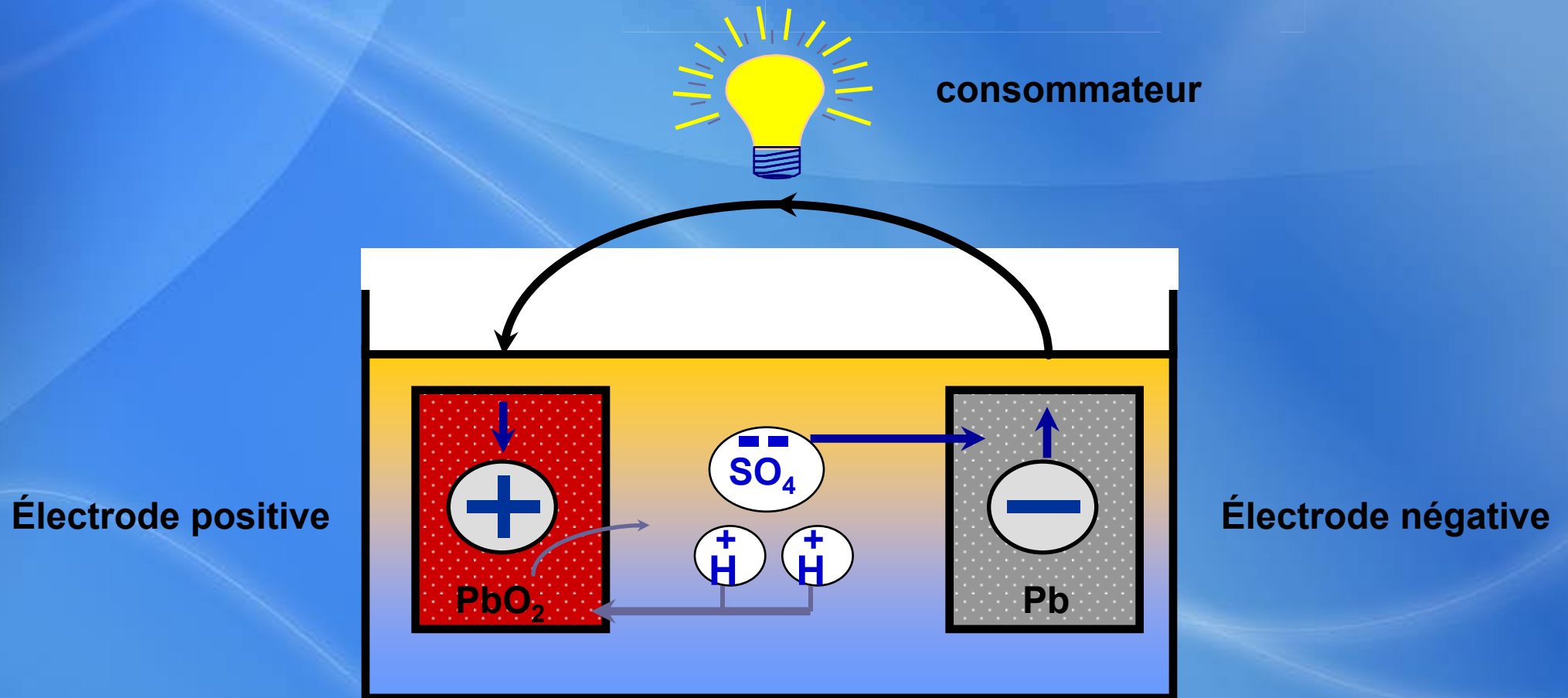
- Batteries 24V - 180Ah



Cellule chargée



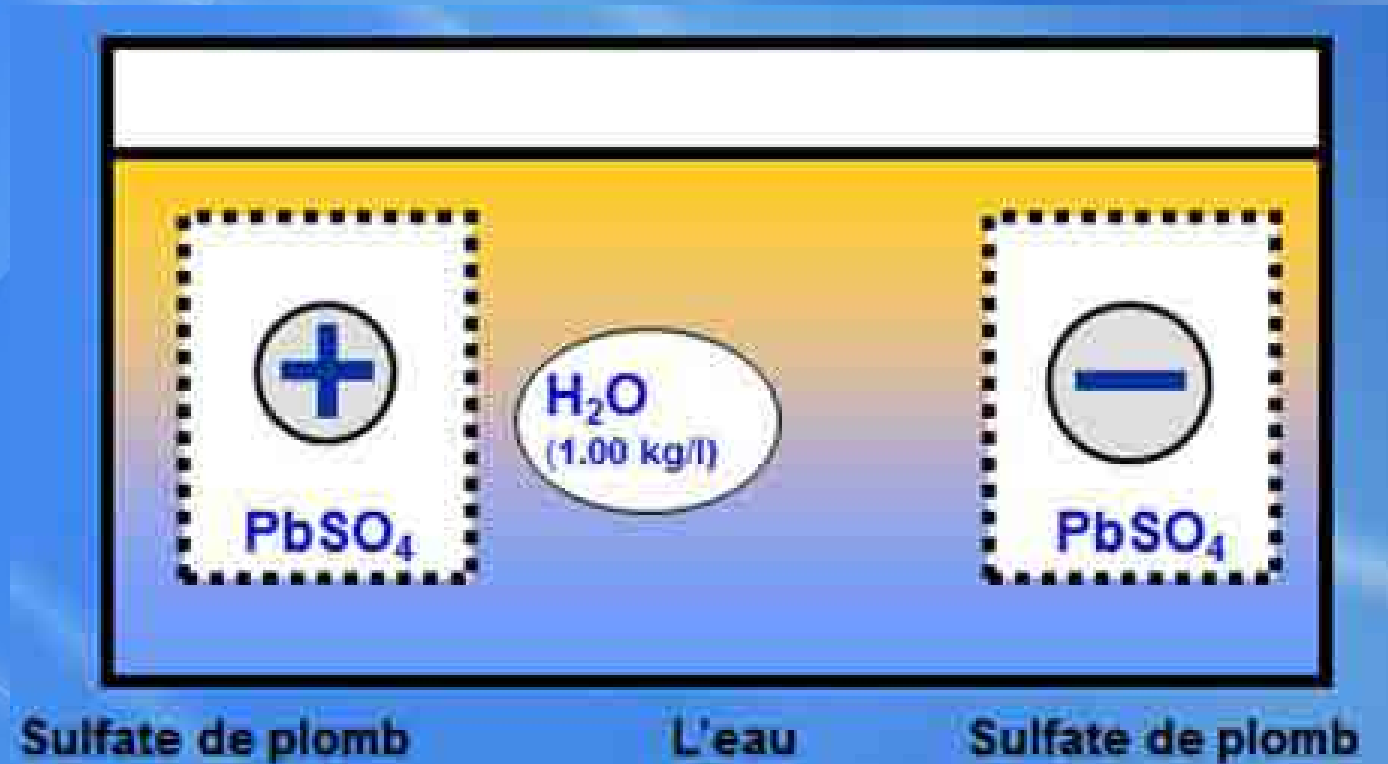
Décharge de la cellule



La masse de l'électrolyte diminue puisqu'une partie de celle-ci est utilisée pour la réaction chimique

Pour une décharge normale, cette masse passera de 1,28 kg/l à 1,14 kg/l

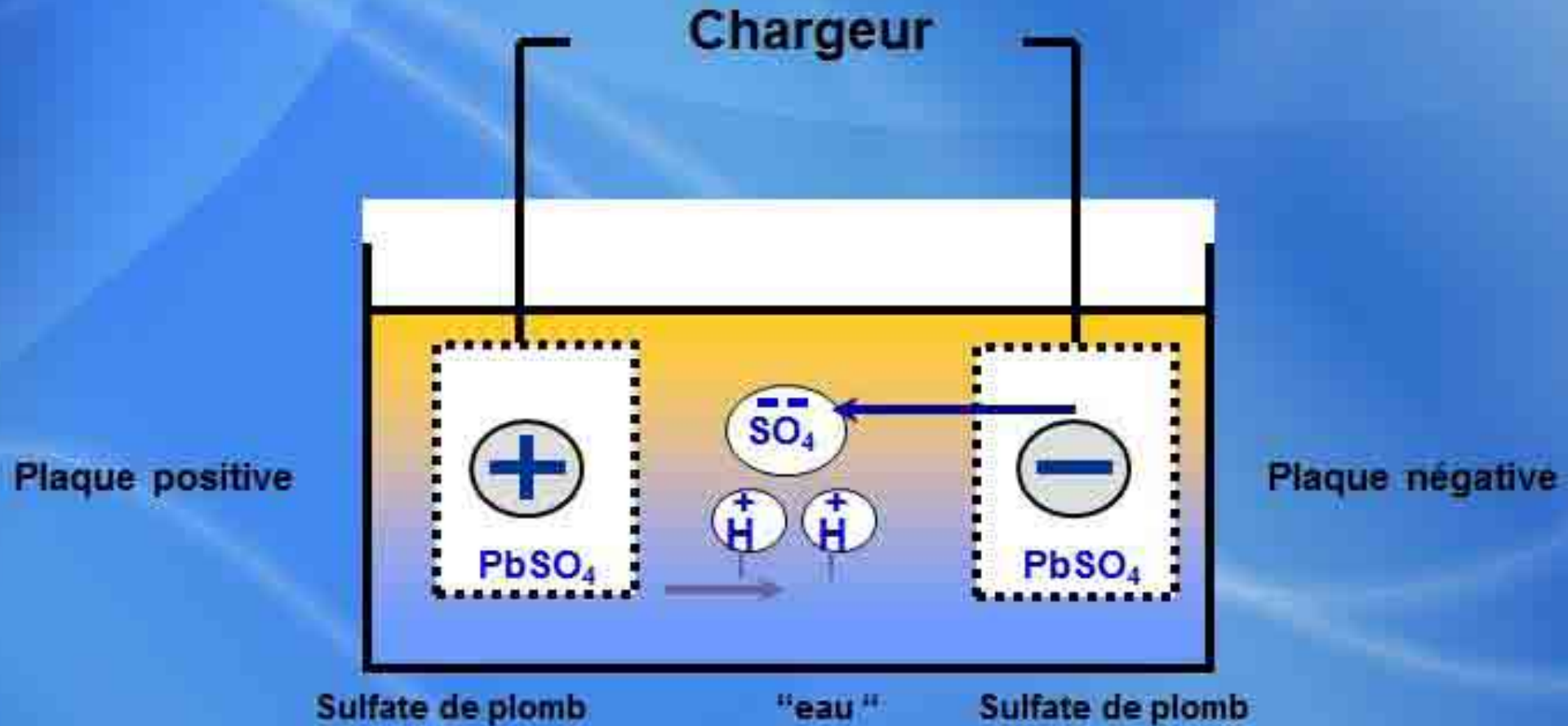
Cellule déchargée



Il est possible de décharger une batterie jusqu'à 50% sans provoquer trop de dégats.

La batterie doit être rechargée aussitôt.

Recharge de la batterie



Batteries

Recommandation de décharge:

Les batteries ne devront pas dépasser une décharge dépassant 50 % (à part quelques batteries de constructions spéciales):

- Argument économique, décharge plus profonde = durée de vie diminuée**
- Argument fiabilité, décharge plus profonde = manque de réserve, risque batterie morte**

**La capacité diminue avec augmentation courant de décharge
Formule de Peukert (voir § 3.5 du livre Energies Sans Limites).**

**Batteries solaires capacité C120 ou C10
Batterie 12 Volt deep cycle capacité C20**

Capacité – courant de décharge

Discharg time (constant current)	End Voltage V	AGM 'Deep Cycle' %	Gel 'Deep Cycle' %
20 hours	10,8	100	100
10 hours	10,8	92	87
5 hours	10,8	85	80
3 hours	10,8	78	73
1 hour	9,6	65	61
30 min.	9,6	55	51
15 min.	9,6	42	38
10 min.	9,6	38	34
5 min.	9,6	27	24

Batteries SOC (State of Charge = Etat de Charge)

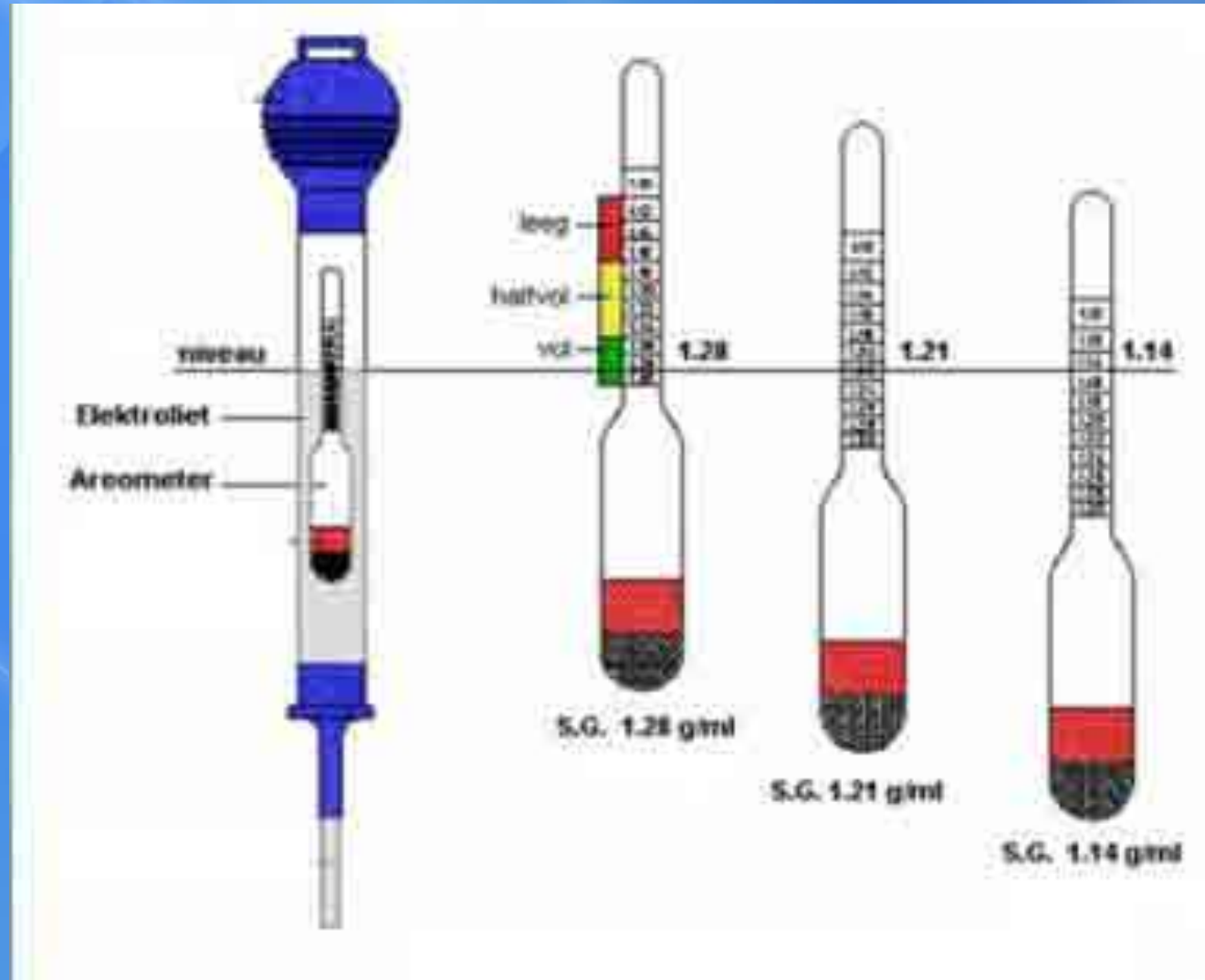
SOC = état de charge de la batterie en % = 100 % - profondeur de la décharge

State of charge voltage of a battery

state of charge S.O.C	Discharged	S.G.	Voltage +/- after 2 to 3 hours not charged or discharged	Voltage +/- after 2 to 3 hours not charged or discharged	Voltage +/- after 2 to 3 hours not charged or discharged
100%	0%	1,28	12,9	25,8	51,6
80%	20%	1,245	12,65	25,3	50,6
70%	30%	1,23	12,52	25,04	50,08
60%	40%	1,215	12,4	24,8	49,6
50%	50%	1,2	12,24	24,48	48,96
40%	60%	1,175	12,09	24,18	48,36
20%	80%	1,14	11,88	23,76	47,52
0%	100%	1,1	11,6	23,2	46,4

Densité de l'acide

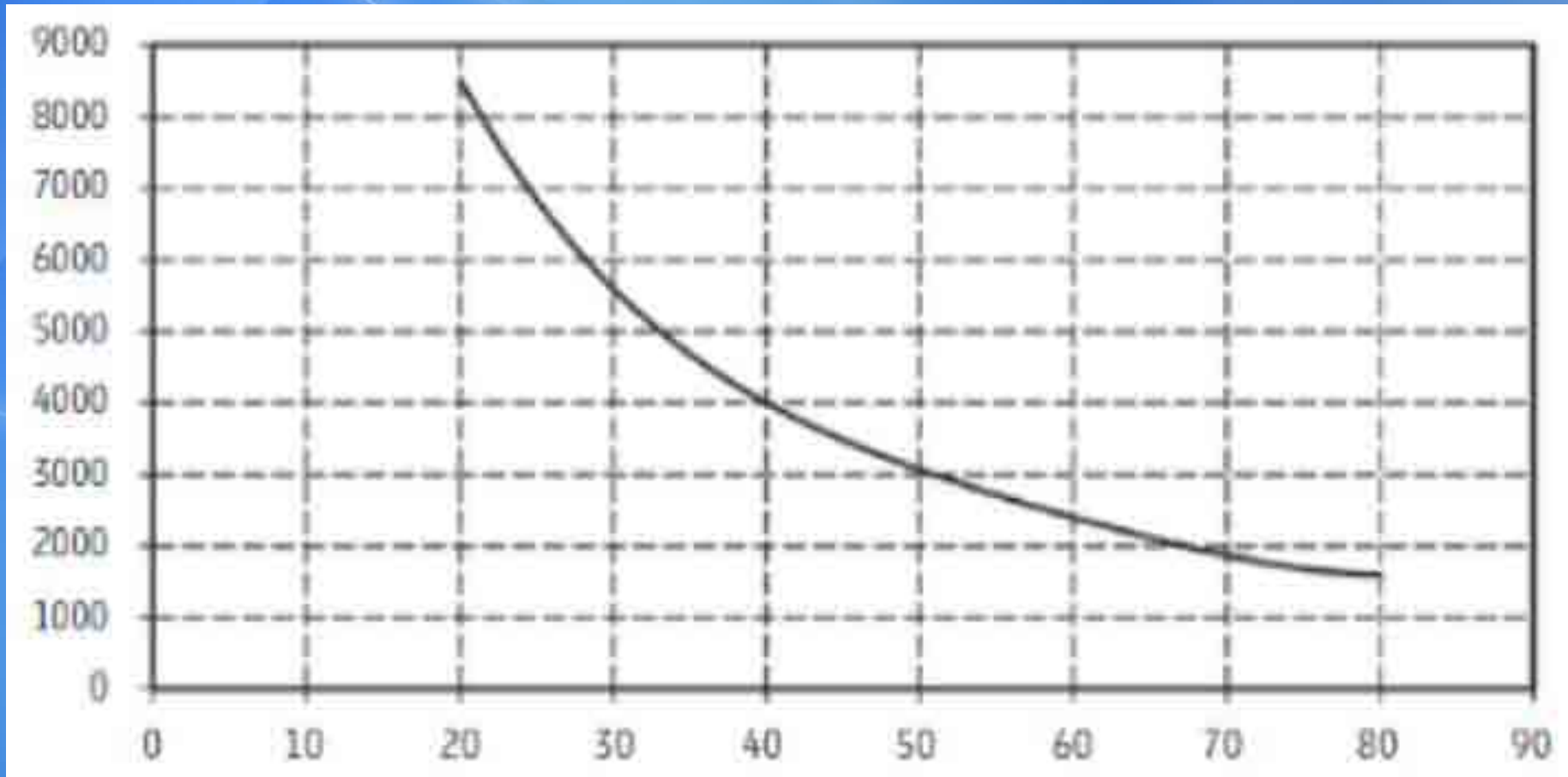
Le pèse-acide



Durée de vie et Profondeur de décharge (DoD)

Effet de la profondeur de décharge sur le nombre de cycle
(durée de vie de la batterie)

Nombre de cycle

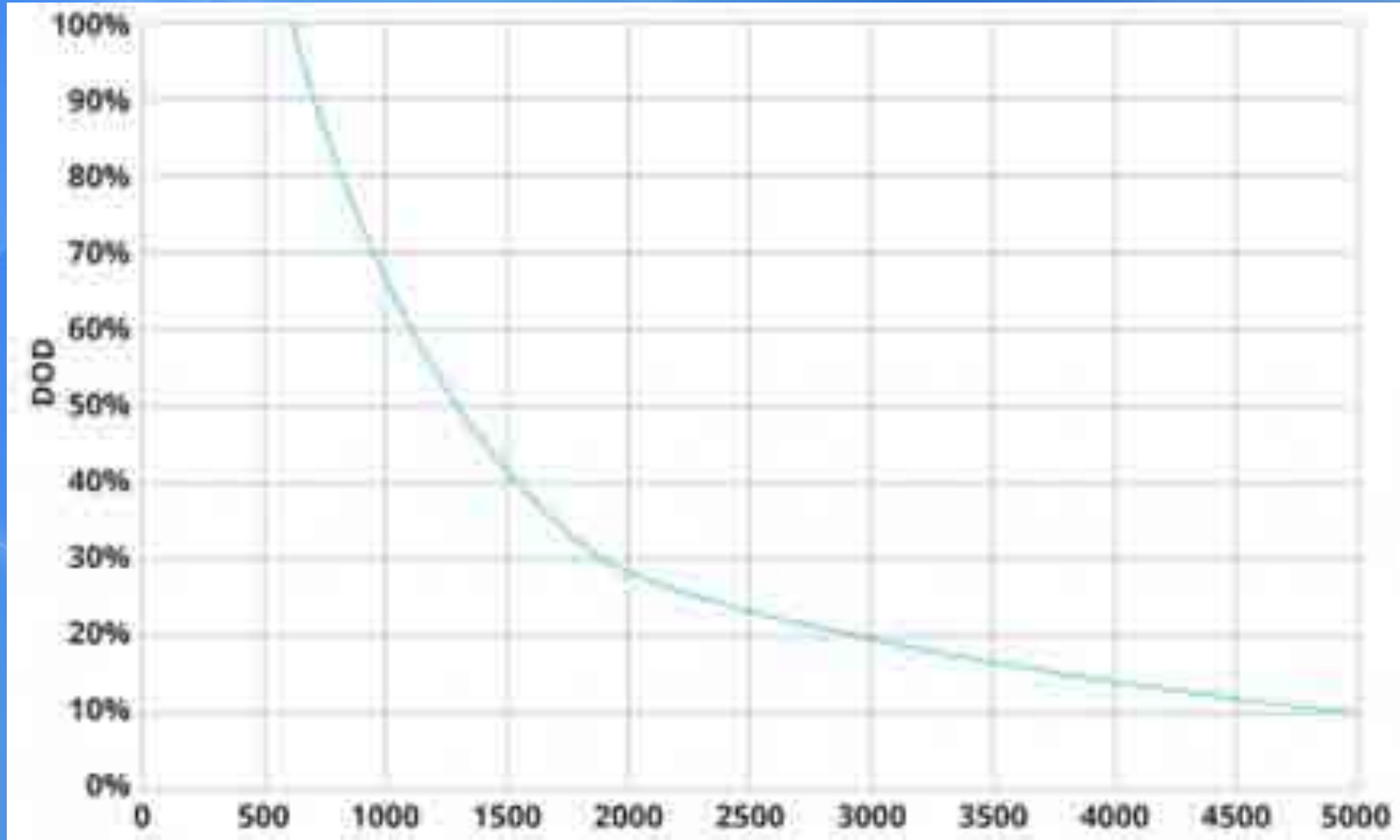


Profondeur de décharge en %

Durée de vie et Profondeur de décharge (DoD)

Exemple Batterie OPzV 2V

Profondeur de décharge en % (DoD)



Nombre de cycle

Durée de vie et température

Effet de la température sur la durée de vie de la batterie

Les températures « hautes » ont un effet très négatif sur la durée de vie des batteries.

La température de référence est de 20°C

Average Temperature	AGM Deep Cycle years	Gel Deep Cycle years	Gel Long Life years
20°C / 68°F	7 - 10	12	20
30°C / 86°F	4	6	10
40°C / 104°F	2	3	5

Batteries, voir livre Energie Sans Limites

Quelques différents types ou constructions de batteries

Batterie Plomb Acide	comme présentée
Batterie de démarrage	courant de décharge élevé durant un temps court, des plaques minces à courte distance
Batterie de servitude	grande capacité sur de longues périodes, des plaques épaisses à plus grandes distances
Batterie Gel	électrolyte retenue dans du gel
Batterie AGM	électrolyte retenue dans des fibres de verre
Batteries VRLA	Valve Regulated Lead Acid - batterie étanche à clapet de régulation
Batterie spirale	batterie AGM avec des plaques en spirale
Batterie de traction	décharge possible jusqu'à 90%

Batteries

Facteurs importants pour charger une batterie:

La tension de charge correcte est importante pour charger la batterie à temps sans perdre de l'eau et développer du gaz explosif

La tension de charge est fonction de la température et du type de batterie !!!

La caractéristique de charge, est importante pour éviter le gazage et pour assurer une batterie entièrement chargée

Le courant maximal du chargeur, est important pour assurer un temps de charge acceptable
Maxi 20% de la capacité de la batterie

**En règle de base, le courant maximal ne doit pas dépasser la valeur en ampère
de 10 à 20% de la capacité de la batterie en Ah**

La durée de la phase d'absorption est importante! (4- 12 heures)

Une recharge d'une batterie prend plus de temps que la décharge. Ce facteur est de 1,2

Batteries

■ Conséquence: 1 kWc panneaux en autoconsommation »

□ En 12 Volt 400 Ah batterie minima

1 kWc PV en 12V = $1000/12 = 83,33A$ = maxi 20% de la capacité du parc batterie

En 24 Volt 200 Ah batterie minimal

1 kWc PV en 24V = $1000/24 = 41,67A$ = maxi 20% de la capacité du parc batterie

En 48 Volt 100 Ah batterie minimal

1 kWc PV en 48V = $1000/48 = 20,8A$ = maxi 20% de la capacité du parc batterie

Attention, il s'agit bien d'une capacité minimum du parc de batterie plomb. L'idéal est d'avoir un courant de charge correspondant à 10% de cette capacité du parc

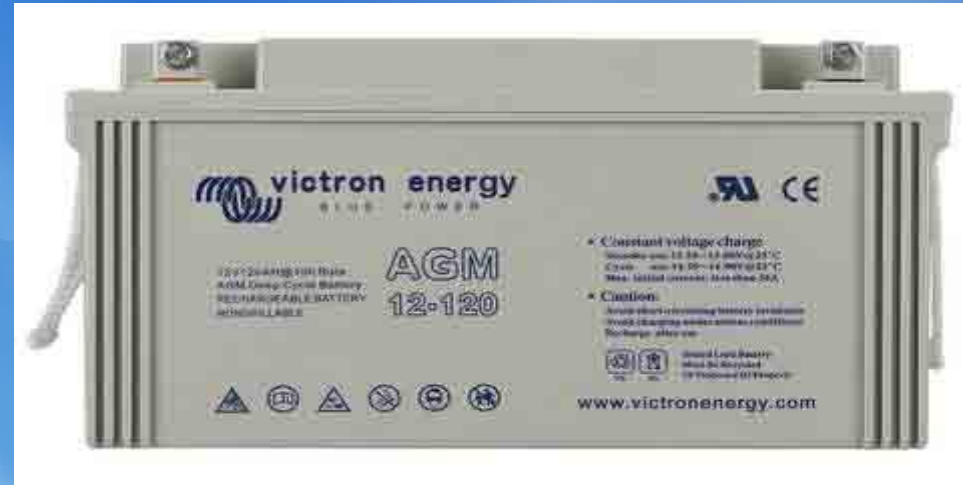
Batteries sans entretien, VRLA

- Dites Etanches
- Technologie AGM et Gel
- VRLA, valve regulated lead acid, donc avec soupape pour réguler la surpression en plomb acide
- Les gaz hydrogène et oxygène qui peuvent se former lors de la charge des batteries restent dans la batterie
- Les gaz hydrogène et oxygène se recombinent pour former de l'eau. **Autorisation nécessaire dans des locaux fermés!**
- Totalement sans entretien
- Batteries OPzV : Grande capacité de 200 à 3000Ah en cellule de 2V

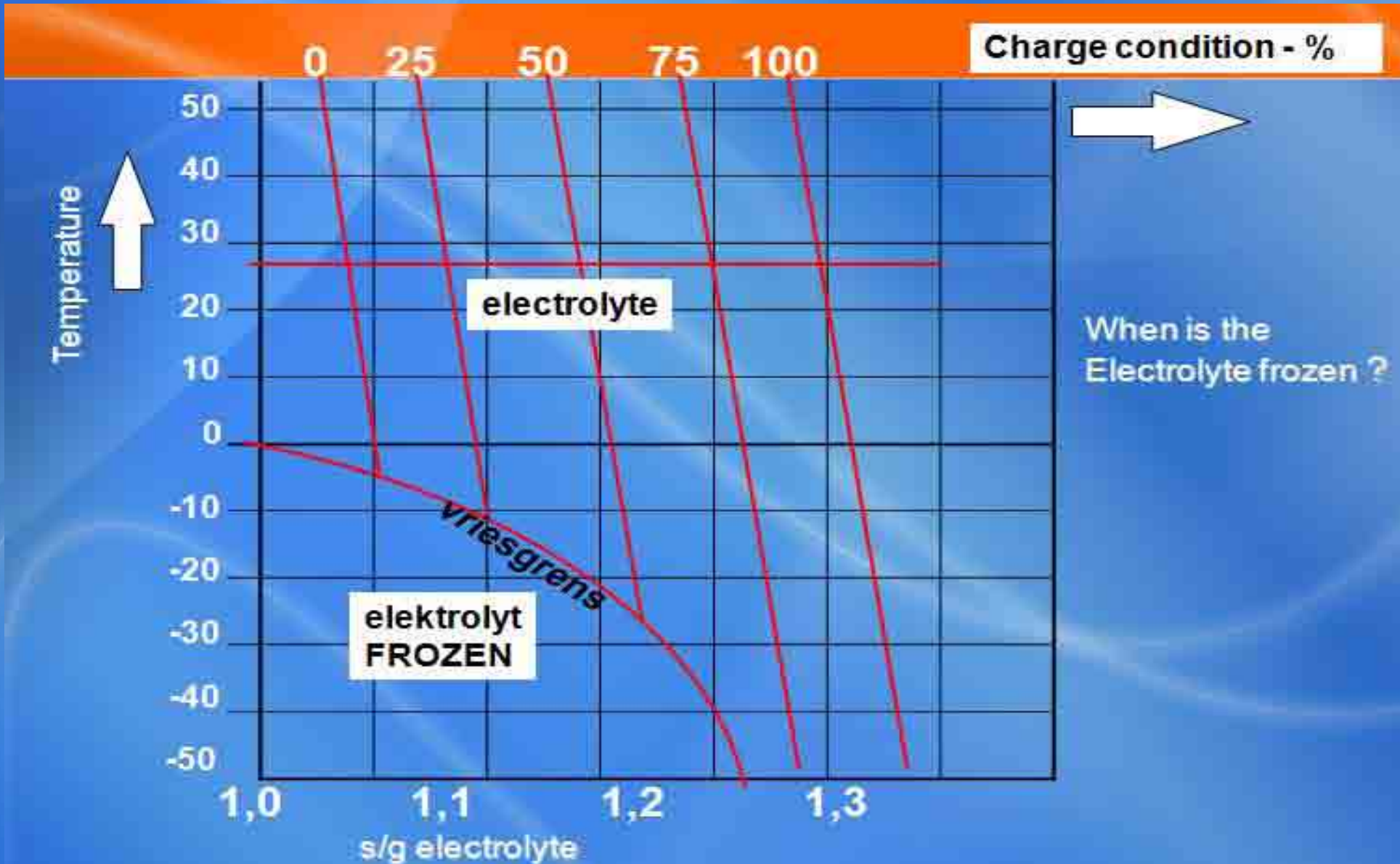


Batteries de servitude sans entretien,

- Adaptées aux décharges profondes
- S'installent n'importe où
- Faible autodécharge : < 2% /mois à 20 °C
- Une bonne courbe de charge pour une meilleure durée de vie

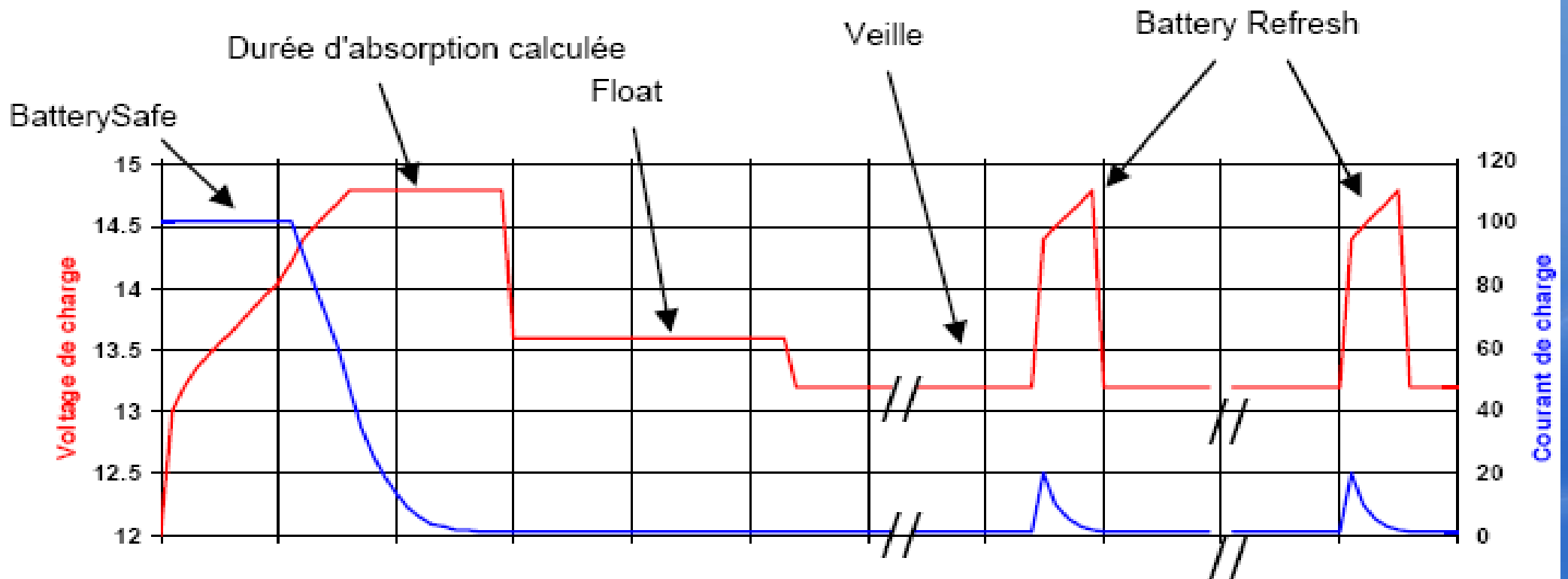


Gel de l'électrolyte: temp. et SOC



Batteries, courbes de charge

■ Courbe de charge batterie 12 Volt AGM:



Batteries, tension d'absorption

- Tension d'absorption = tension de dissociation de l'eau = formation de hydrogène et d'oxygène
- *Cette tension dépend de la température*
- Valeur standard de 14,4 Volt pour 20 °C
- Variation = -4mV/°C par élément :

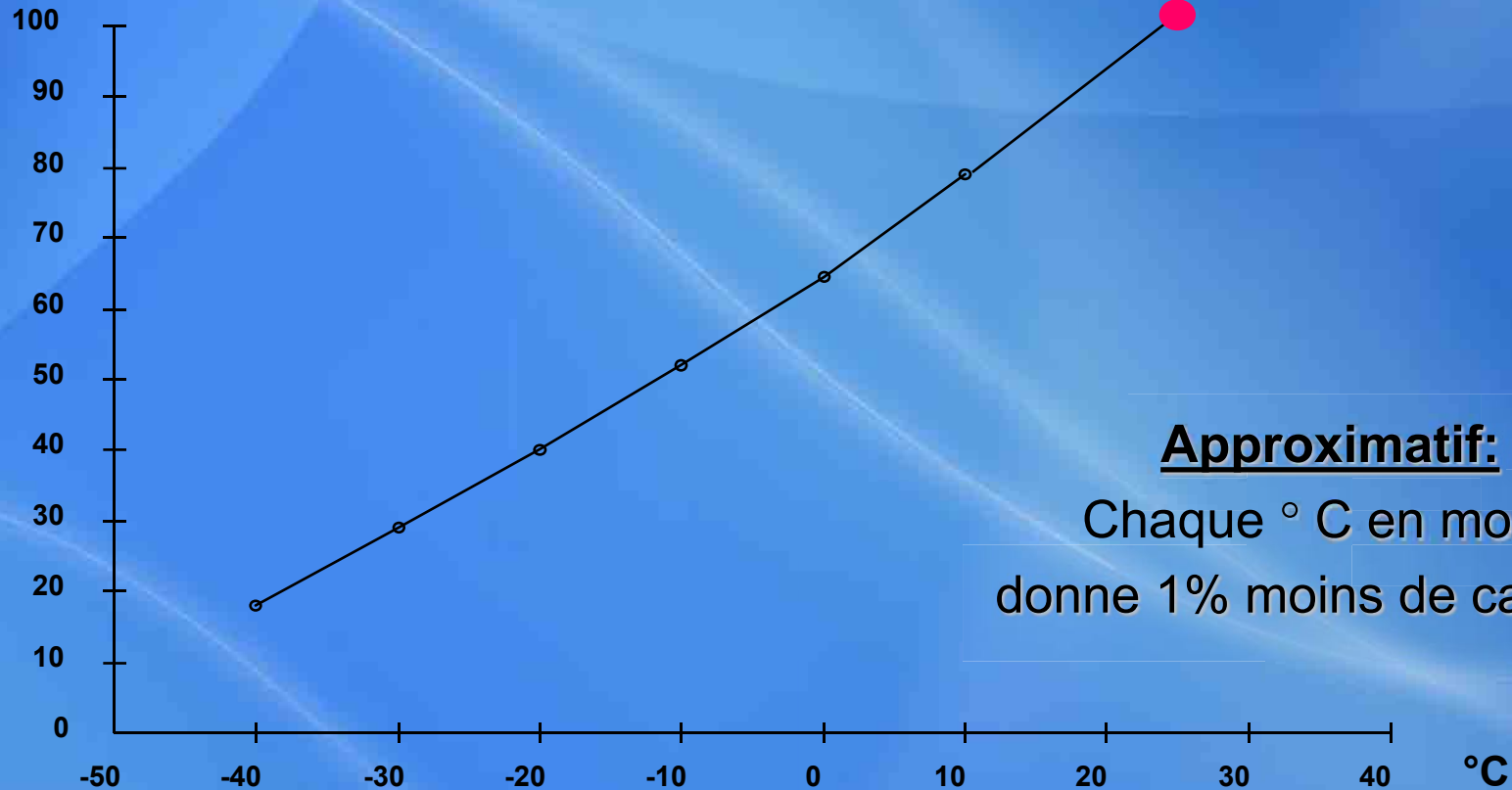
tension de dissociation de l'eau

temp °C	12 Volt	24 Volt	48 Volt
0	14,88	29,76	59,52
10	14,64	29,28	58,56
20	14,4	28,8	57,6
30	14,16	28,32	56,64
40	13,92	27,84	55,68
50	13,68	27,36	54,72
60	13,44	26,88	53,76

Exemple pour batterie VRLA
Gel et AGM

Capacité batterie et température

Capacité %

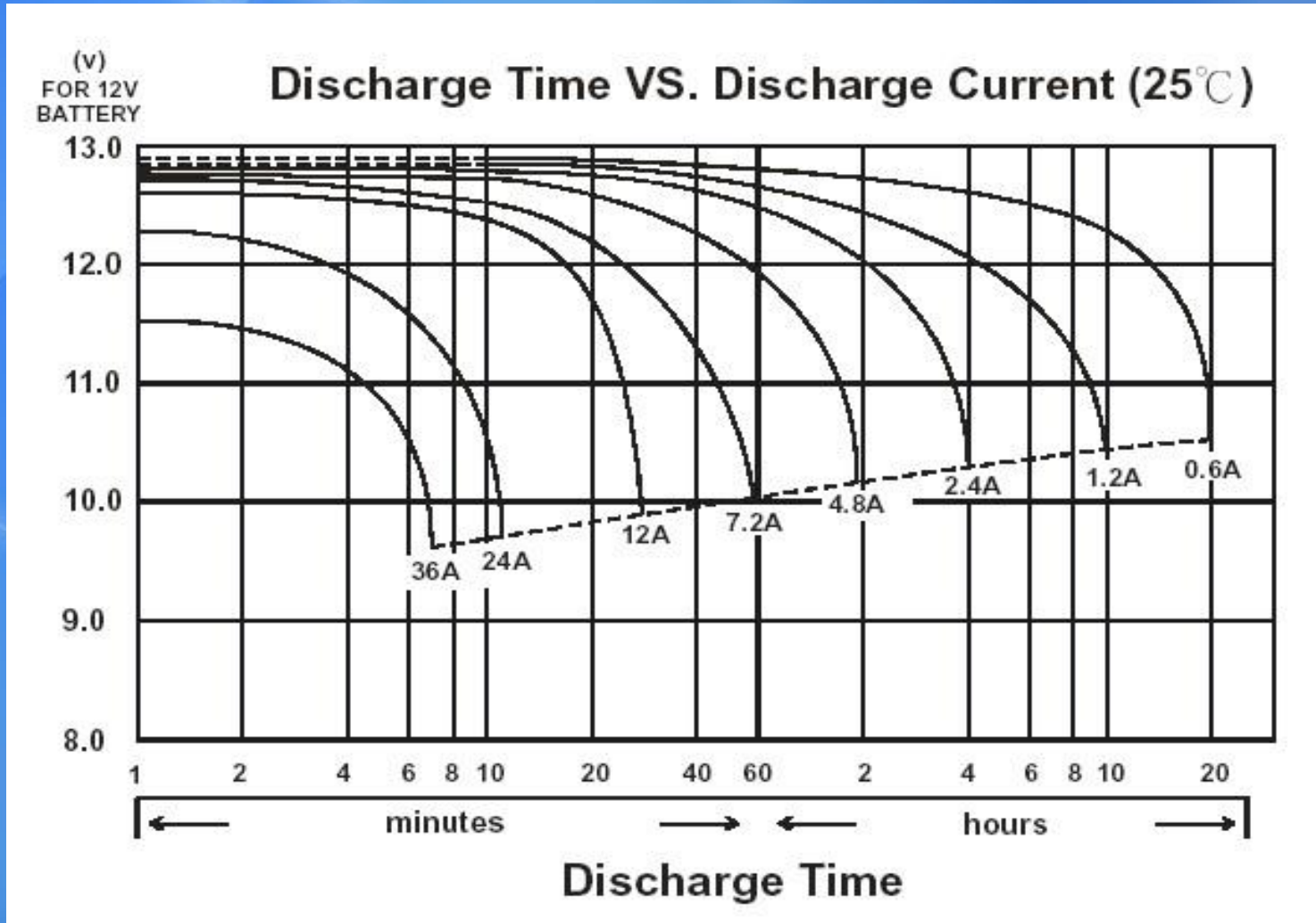


Approximatif:

Chaque ° C en moins
donne 1% moins de capacité

Tension dynamique sur batterie plomb

Exemple de tension de déconnexion avec les petits convertisseurs:



Rendement stockage batterie

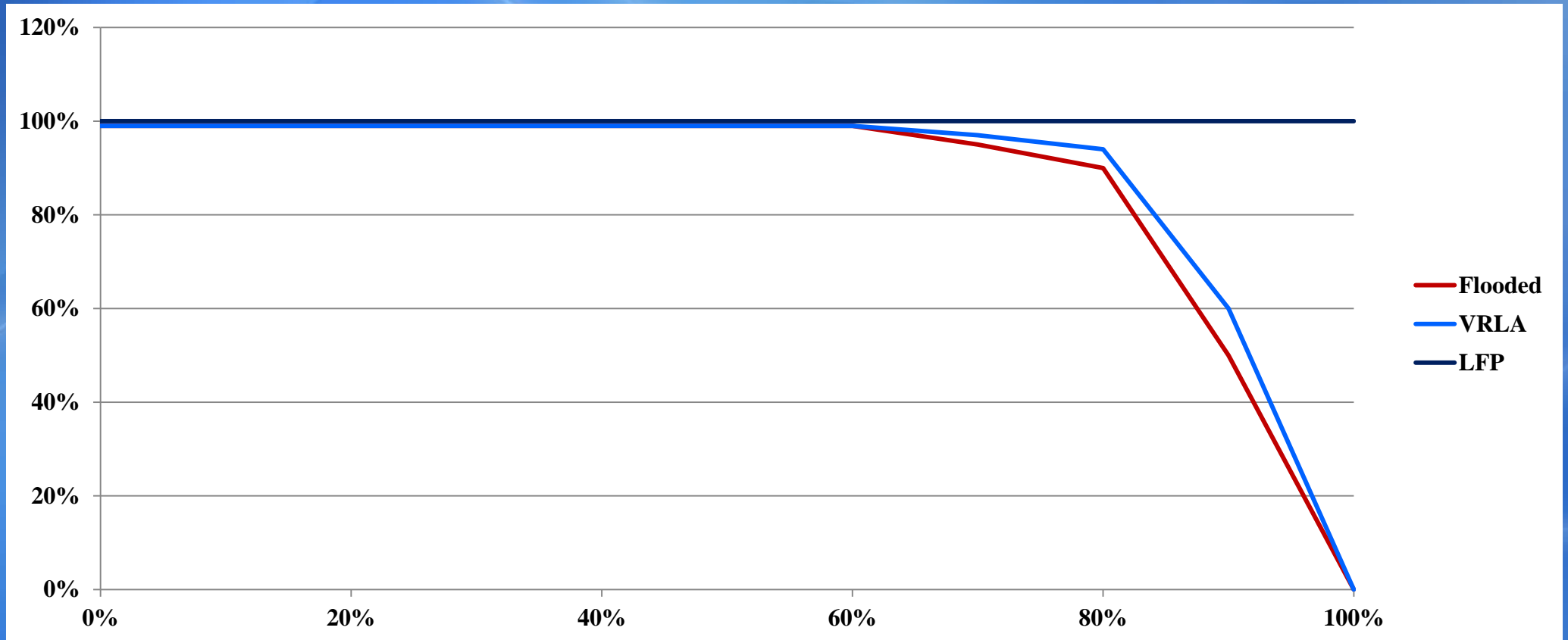
Rendement = rendement coulomb x rendement tension

Perte de batterie par une consommation électrique différée dans le temps à la production électrique

Rendement Coulomb (=Ah efficacité)

Rendement Coulomb = (Ah-décharge) / (Ah-charge)

LFP: Li-FePO4 batterie



Rendement Coulomb (=Ah efficacité)

■ Batterie plomb-acide

Liquide ouvert (OpzS) VRLA (gel or AGM)

■ Etat de charge

■ 0% - 60%	99%	99%
■ 60% - 70%	95%	97%
■ 70% - 80%	90%	94%
■ 80% - 98%	50%	75%
■ 98% - 100%	25%	50%
■ 100%	0	0

■ Moyen cycle charge/décharge 98% - 20% - 98%:

liquide ouvert 90% VRLA 95%

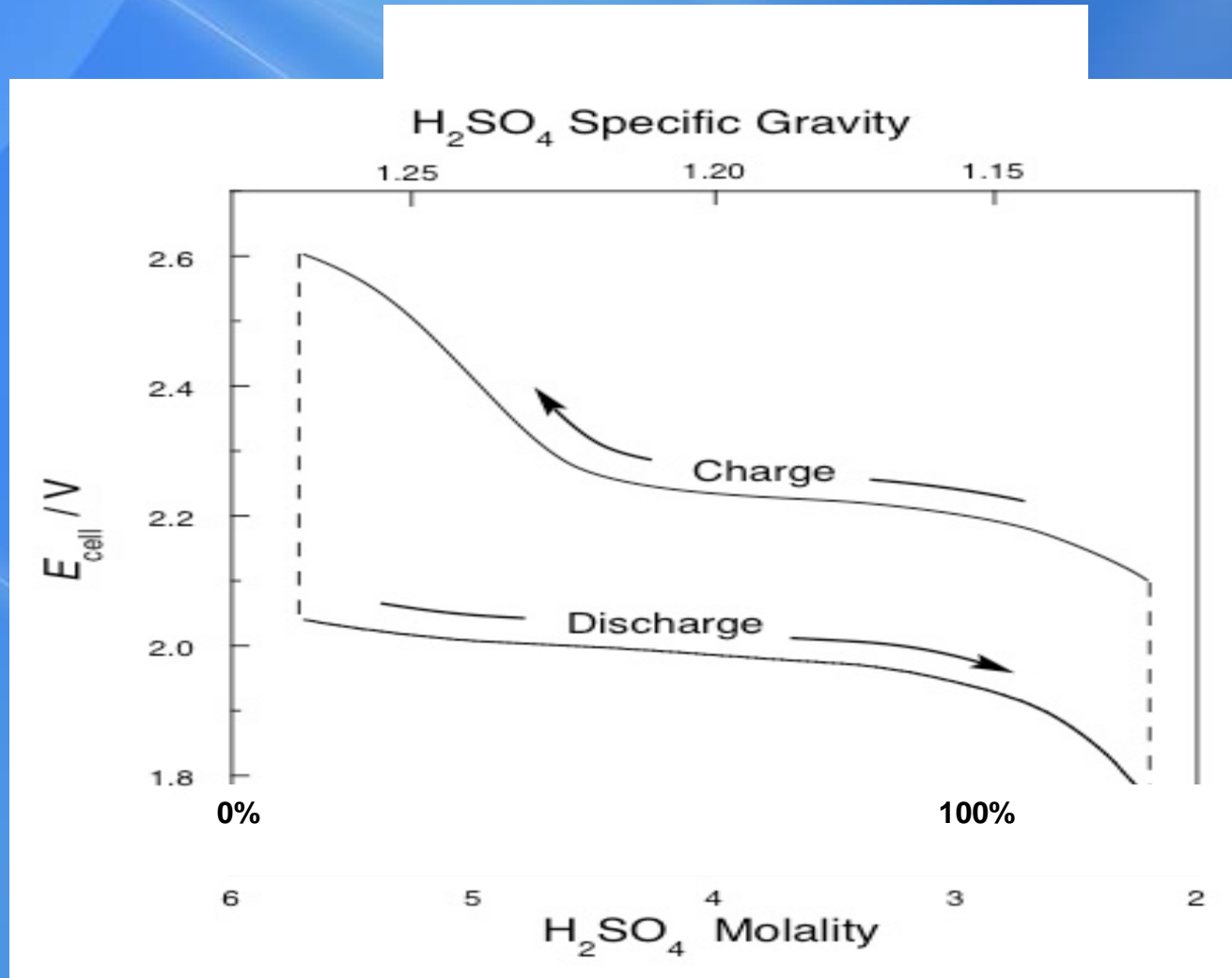
■ Moyen cycle charge/décharge 98% - 80% - 98%:

liquide ouvert 50% VRLA 75%

■ Batterie LPF: toujours 100%!

Rendement Voltage = (voltage décharge) / (voltage charge)

Rendement Tension



Rendement Voltage & Rend Energie

Rendement Voltage plomb-acide : 87%

Rendement Voltage Li-ion : 92%

Rendement Energy = (rendement coulomb) x (rendement voltage)

Rendement énergétique plomb-acide liquide ouvert:

Moyen cycle 98% - 20% - 98% : 90% x 87% = 78%

Moyen cycle 98% - 80% - 98% : 50% x 87% = 43%

Rendement énergétique plomb-acide VRLA :

Moyen cycle 98% - 20% - 98% VRLA : 95% x 87% = 83%

Moyen cycle 98% - 80% - 98% VRLA : 75% x 87% = 65%

Rendement énergétique Li-ion: Tous les cycles: 92%

Rendement autres conversions

Rendement chargeur:	= 85 % (BluePower charger rendement = 96 %)		
Rendement convertisseur:	= maximale 94 %	autocons:	10 à 25 W
Rendement régulateur mppt:	= maximale 98 %	autocons:	10 mA
Rendement régulateur pwm:	= environ 70 %	autocons:	10 mA
Rendement grid inverter:	= 96 %	autocons:	7W

Différents types de Batterie

■ 12V AGM



24V LiFePO4



2V OPzS



12V GEL Block



2V OPzV



12V LiFePo4



Batteries GEL deep cycle

Batteries Gel: plus longue durée de vie

- 500 cycles à décharge 80 %
- 750 cycles à décharge 50 %
- 1800 cycles à décharge 30 %

• Tension de fin de décharge 10,8 Volt

• Courbe de charge plus spécifique,

• Résistance interne, moins de pèche

• Supporte mal des températures élevées



Batteries AGM deep cycle

Batteries AGM: moins longue durée de vie

- . 400 cycles à décharge 80 %**
- . 600 cycles à décharge 50 %**
- . 1500 cycles à décharge 30 %**
- Tension de fin de décharge 10,8 Volt**
- Courbe de charge moins spécifique**
- Résistance interne plus faible, plus de pêche**
- Accepte un peu mieux les températures élevées**



Batteries télécommunications

Batteries AGM à assez longue durée de vie

.500 cycles à décharge 100 %* exceptionnelle

.750 cycles à décharge 50 %

.1800 cycles à décharge 30 %

- **Tension de fin de décharge 10,8 Volt**
- **Courbe de charge moins spécifique**
- **Résistance interne plus faible, plus de pêche**
- **Accepte un peu mieux les températures élevées**



Batteries OPzS

Batteries liquide ouvertes:

- Electrodes tubulaires
- Grandes capacités: 640Ah à 3210Ah
- très longue durée de vie
 - 1500 cycles à décharge 80 %
 - 2800 cycles à décharge 50 %
 - 5200 cycles à décharge 30 %
- Bonne acceptation des températures élevées
- Batterie avec contrôle du niveau d'eau et rajout de l'eau
- Nécessité d'une égalisation
- Résistance interne élevée



Contrôleur de batterie

- **BMV 700**
- **BMV 702**
 - sonde de tension pour deuxième batterie
 - Sonde de tension pour point milieu
 - Sonde de température
 - Communication en VE Direct
- **VE Net battery controller**



Shunt BMV de 500 A/50 mV
Avec connexion pcb rapide



Contrôleur de batterie

■ Information disponible

- Courant de charge et décharge
- Tension de la batterie
- Ah cumulé de décharge
- Puissance fournie
- Etat de charge en % de la capacité (fonction de courant)
- Prédiction de l'autonomie (fonction de courant)
- Historique
 - Nombre de cycles
 - Décharge moyenne
 - Maxima (décharge, tension basse, tension haute)

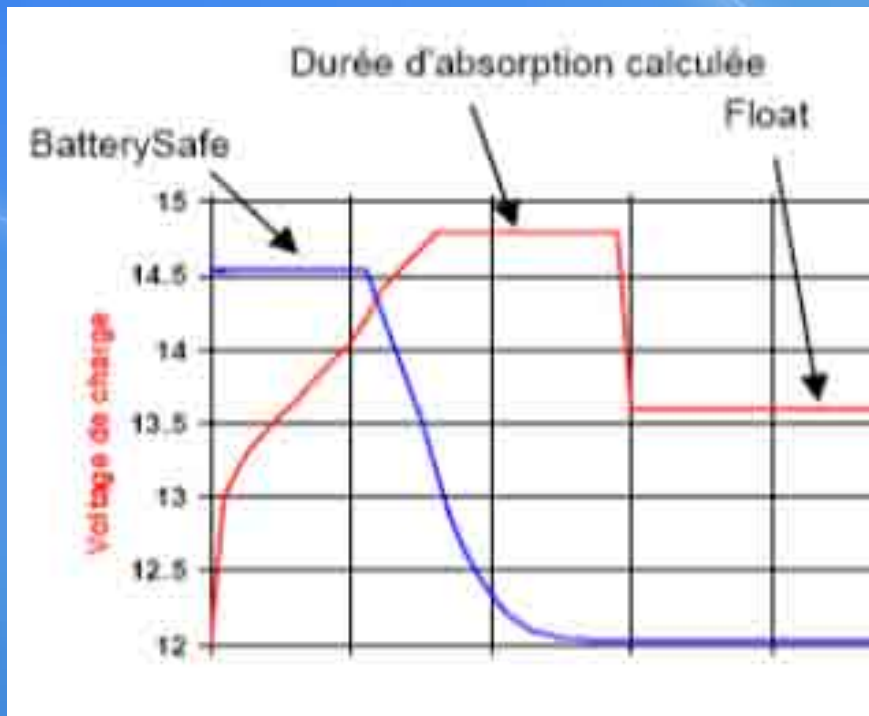
Synchronisation BMV 700 ou 702

- Une synchronisation régulière est nécessaire pour une indication précise de l'état de charge
- La charge totale = 100 % est le point de synchronisation
- La charge totale = 100 % c'est la fin de la phase d'adsorption ou début phase floating
- Ensuite, le compteur d'ampères-heures est remis à zéro
- Les paramètres de pleine charge sont :
 - courant minimal 4% de sa capacité (valeur par défaut)
 - tension supérieure à 13,2 ou 26,4 Volt (valeur par défaut)
 - durée supérieure à 3 minutes (valeur par défaut)
- La plage des paramètres de pleine charge est suffisamment étendue pour adapter le BMV à la plupart des méthodes de charge

Synchronisation BMV 700 ou 702

■ Paramètres de synchronisation:

	Voltage	courant	durée
■ Standard	13,2 V	4 %	3 min
■ Renouvelable	14,0 V	2 %	1 min
■ Lithium	14,5 V	4 %	1 min



Shunt BMV de 500 A/50 mV
Avec connexion pcb rapide



BMV 700 ou 702

- Très simple à installer. C'est un kit comprenant:
 - Un afficheur
 - Un Shunt
 - Et les câbles avec fusible reliant ces composants et le parc de batterie

Battery monitor



Fig. 1

Shunt

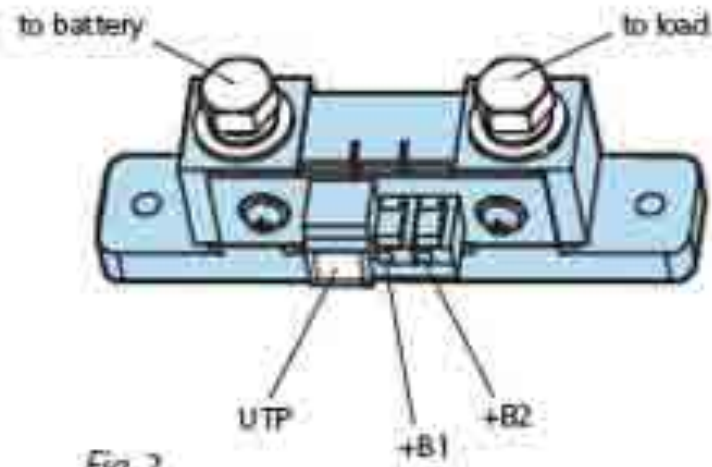


Fig. 2

BMV 700 ou 702

BMV-700
BMV-702 configured for STARTER/AUXILIARY-battery monitoring.

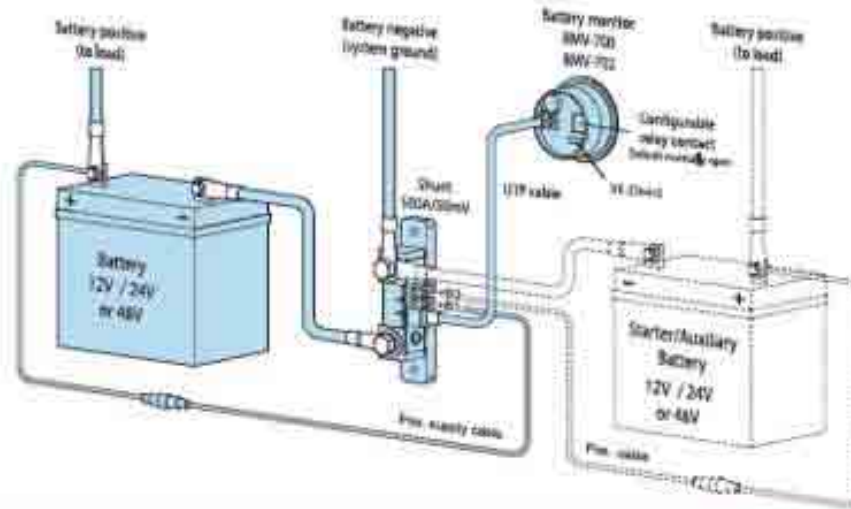


Fig. 3

BMV-702 configured for battery TEMPERATURE monitoring

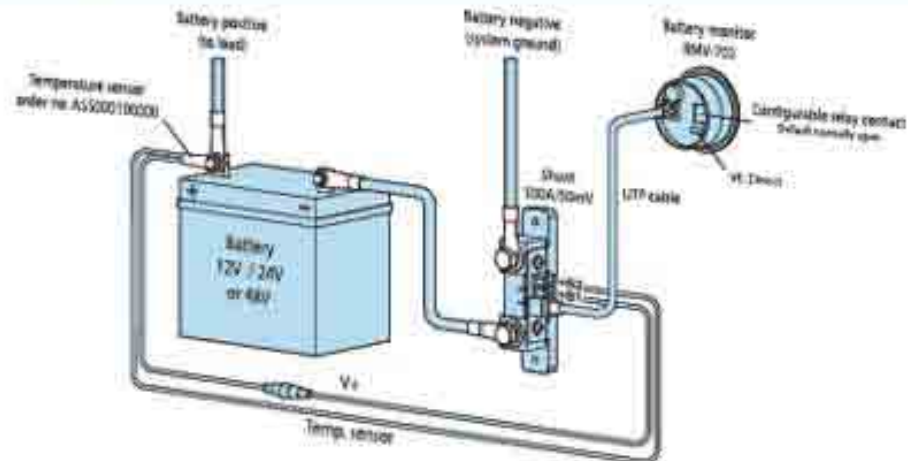
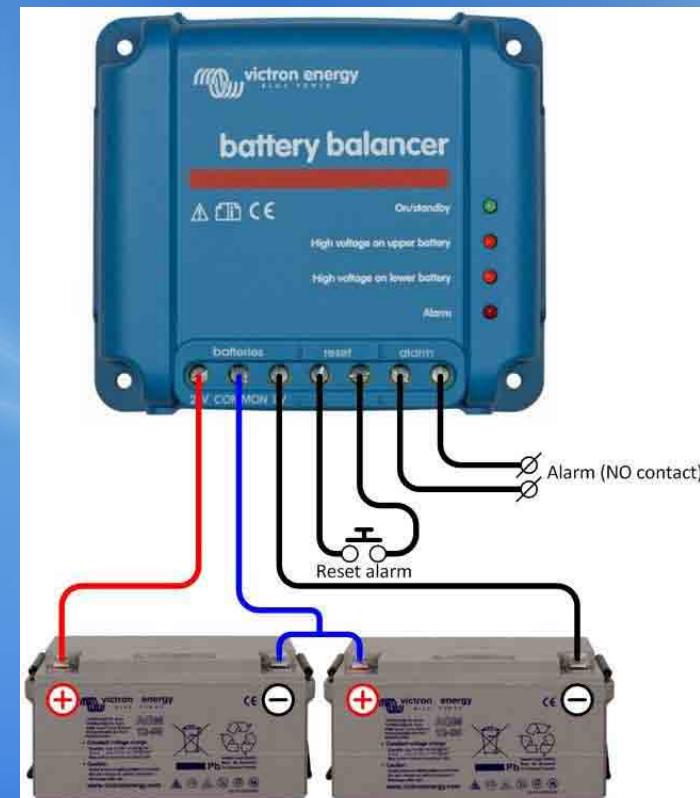
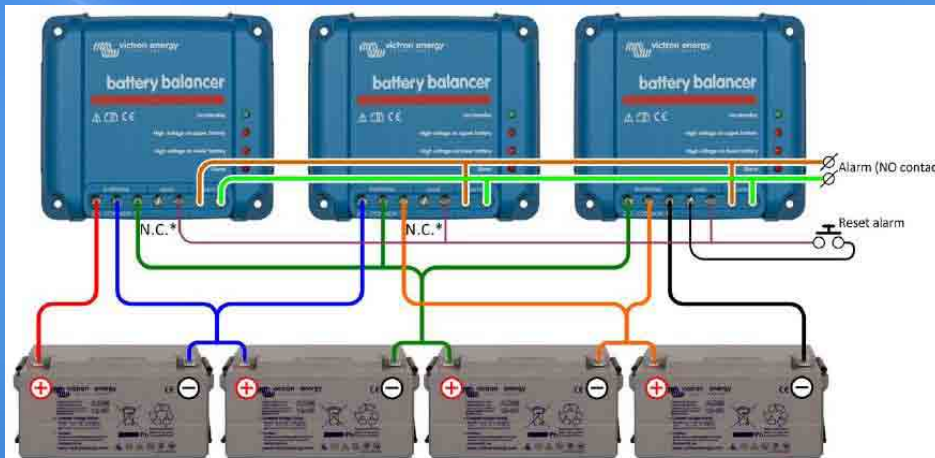


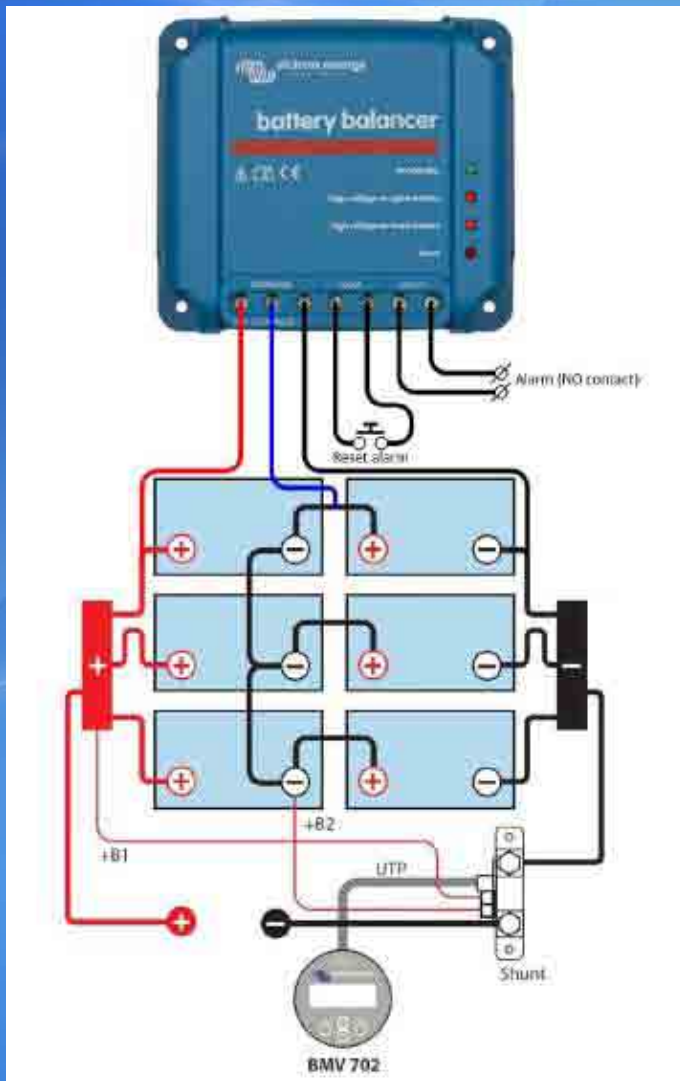
Fig. 4

Equilibrage des batteries

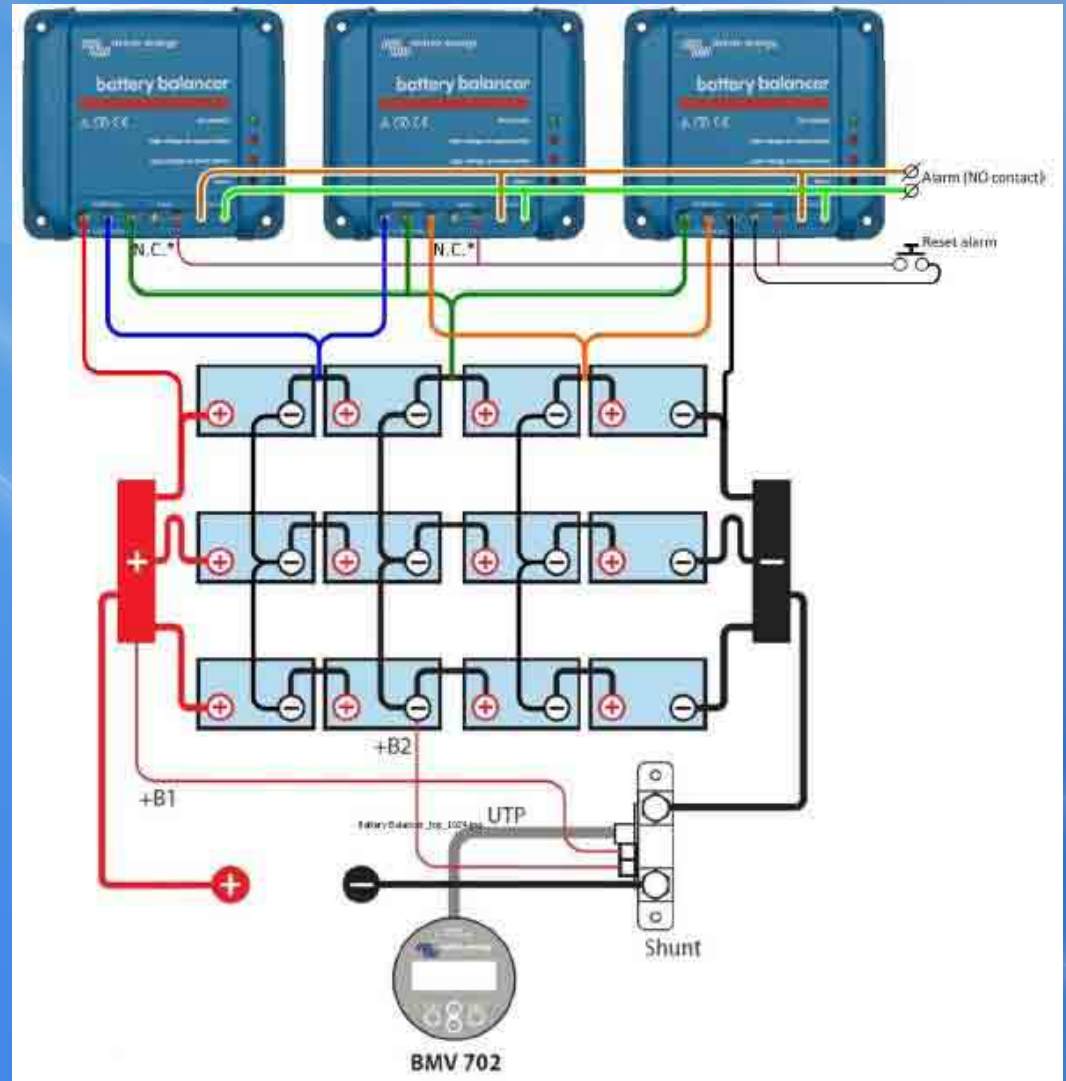
- **Battery Balancer égalise la différence entre deux batteries 12V en série**
 - Mesure de voltage des deux batteries en série
 - Charge la batterie à tension faible par la batterie en tension forte
 - Relais d'alarme
 - Indication par Led
 - 3 Battery Balancers pour parc en 48 Volt



Equilibrage des batteries



Battery Balancer connecté à 6 batteries de 12V en série/parallèle (Système 24V)



3 Battery Balancer connectés à 12 batteries de 12V en série/parallèle (Système 48V)

Bonne utilisation

- **Bien charger chaque batterie avant de constituer un parc**
- **Utilisation en état chargé sinon vieillissement**
- **Ne pas dépasser 50 % de décharge**
- **Ne pas dépasser courant de charge au delà de 20 % de capacité, de préférence 10 %, sinon échauffement de la batterie**
La durée de la phase d'absorption est entre 4 et 12 heures)
- **Utilisation sonde de la température**
- **Batteries OPzS**
 - à l'air libre ou local bien ventilé
 - appliquer régulièrement tension pour faire bouillir
 - contrôle régulier du niveau électrolyte
- **Supporte mal température de plus de 30 °C > batterie OPzS ou AGM Télécom**
- **Batterie décharge profonde = batterie morte > appliquer immédiatement faible courant de charge à tension élevé**

Facteurs de vieillissement des batteries de technologie plomb

- I – Décharge trop profonde de la batterie et nombre de cycle
- II – Charge trop rapide et charge partielle
- III – Charge insuffisante
- IV – Surcharge
- V – Température

Voir Chapitre p 17 à 19 et p 28 du livre « Energie sans limite » :

<http://www.victronenergy.fr/upload/documents/Book-FR-EnergieSansLimites.pdf>

Compensation de température

- **Une compensation de température est importante, surtout pour les grandes et coûteuses batteries VRLA.**

Très important :

- **Ne jamais disposer les batteries les unes contre les autres. Laisser quelques centimètres entre les batteries (Attention à l'emballement thermique!!!! voir photo sur les conséquences). Les batteries extérieures sont très peu déformées alors que les batteries intérieures sont difformes !**

Emballement Thermique = Thermal Runaway



Emballement Thermique = Thermal Runaway



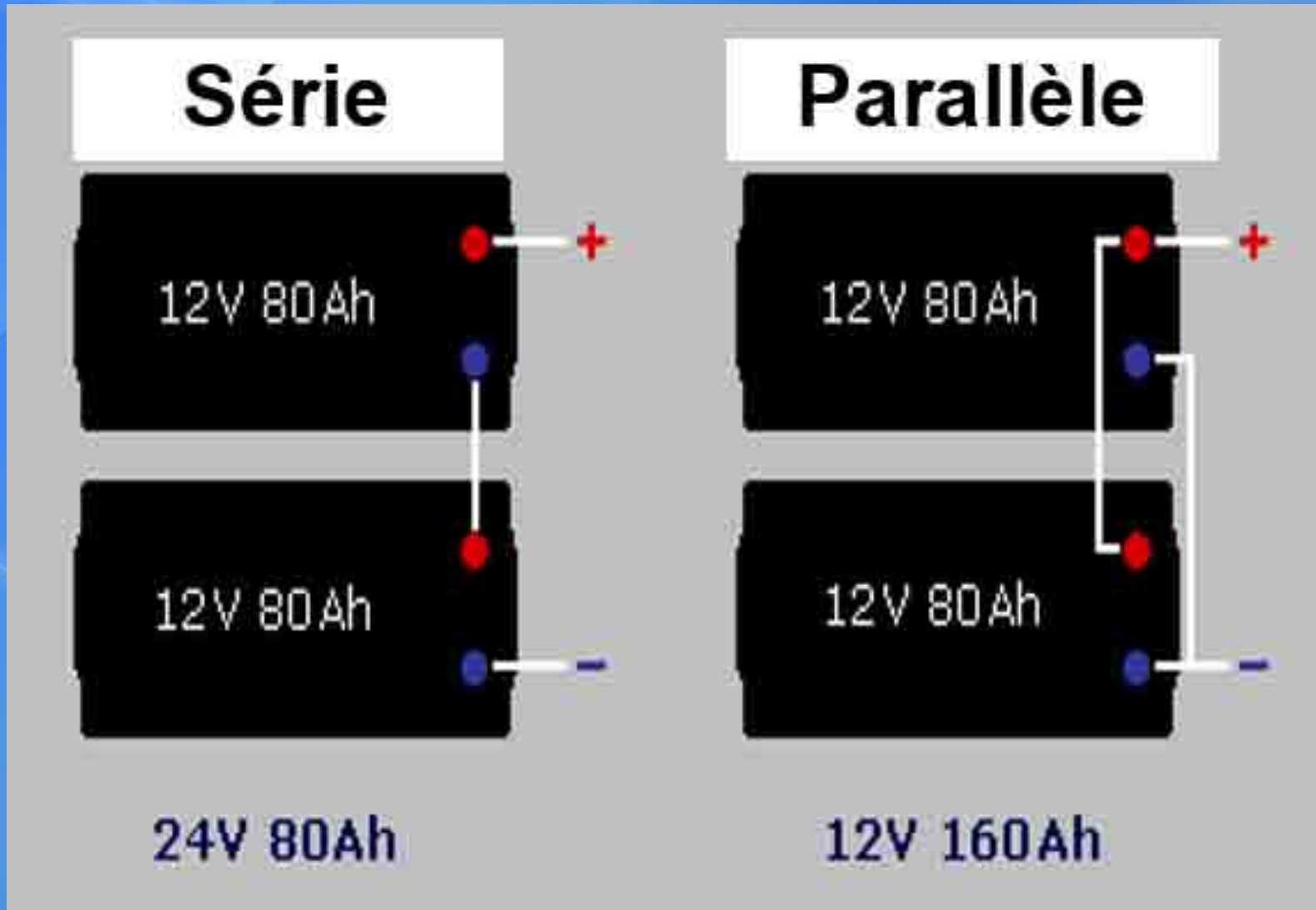
Emballement Thermique = Thermal Runaway



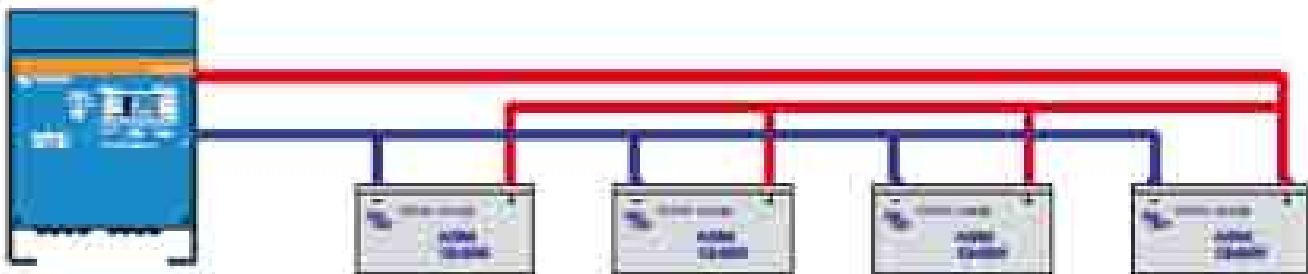
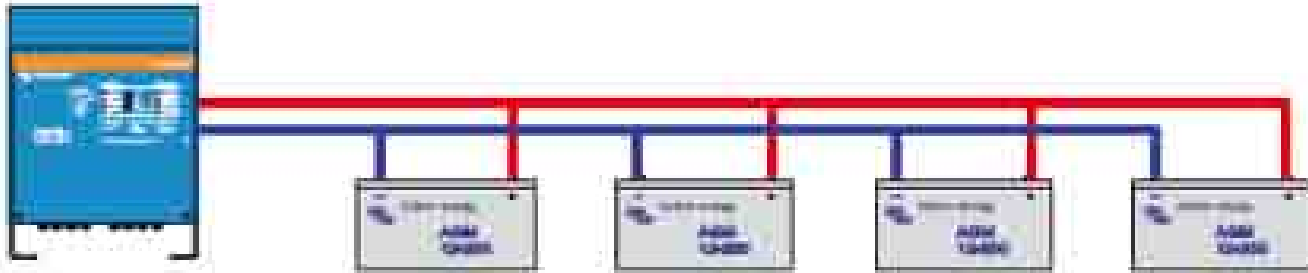
Emballement Thermique = Thermal Runaway



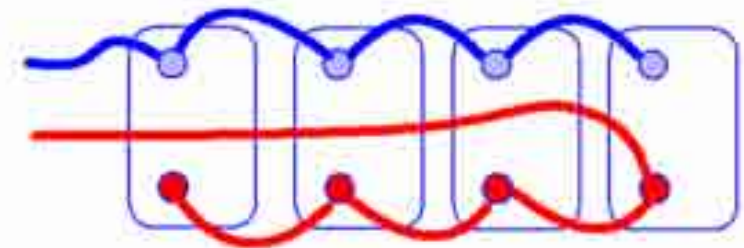
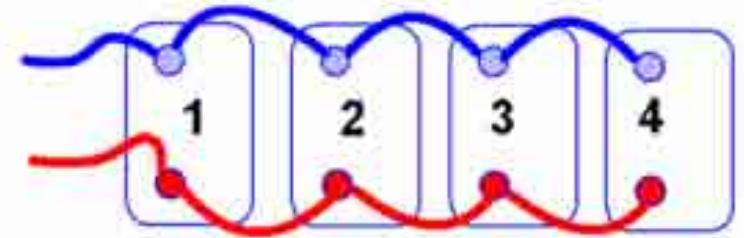
Câblage des batteries plomb



Câblage des batteries plomb

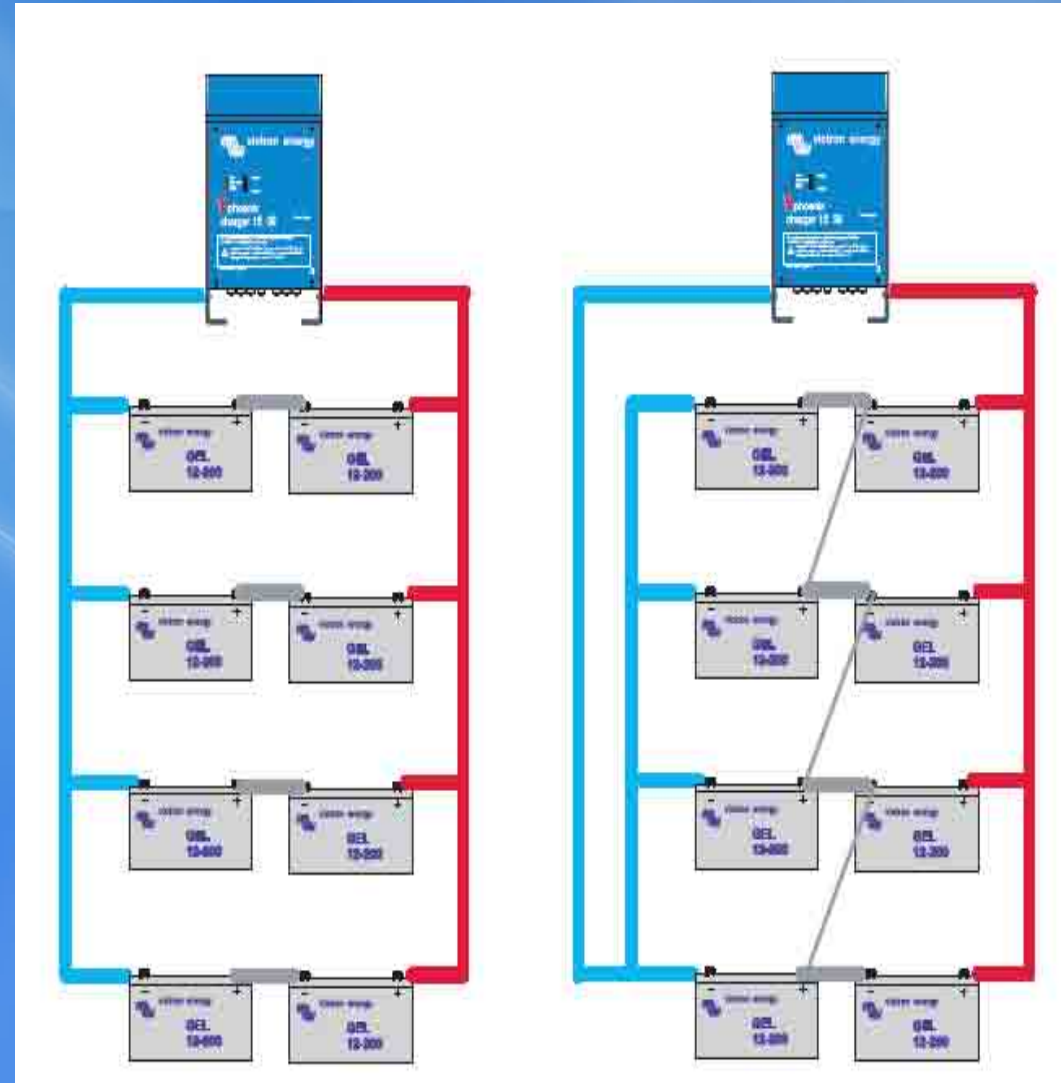
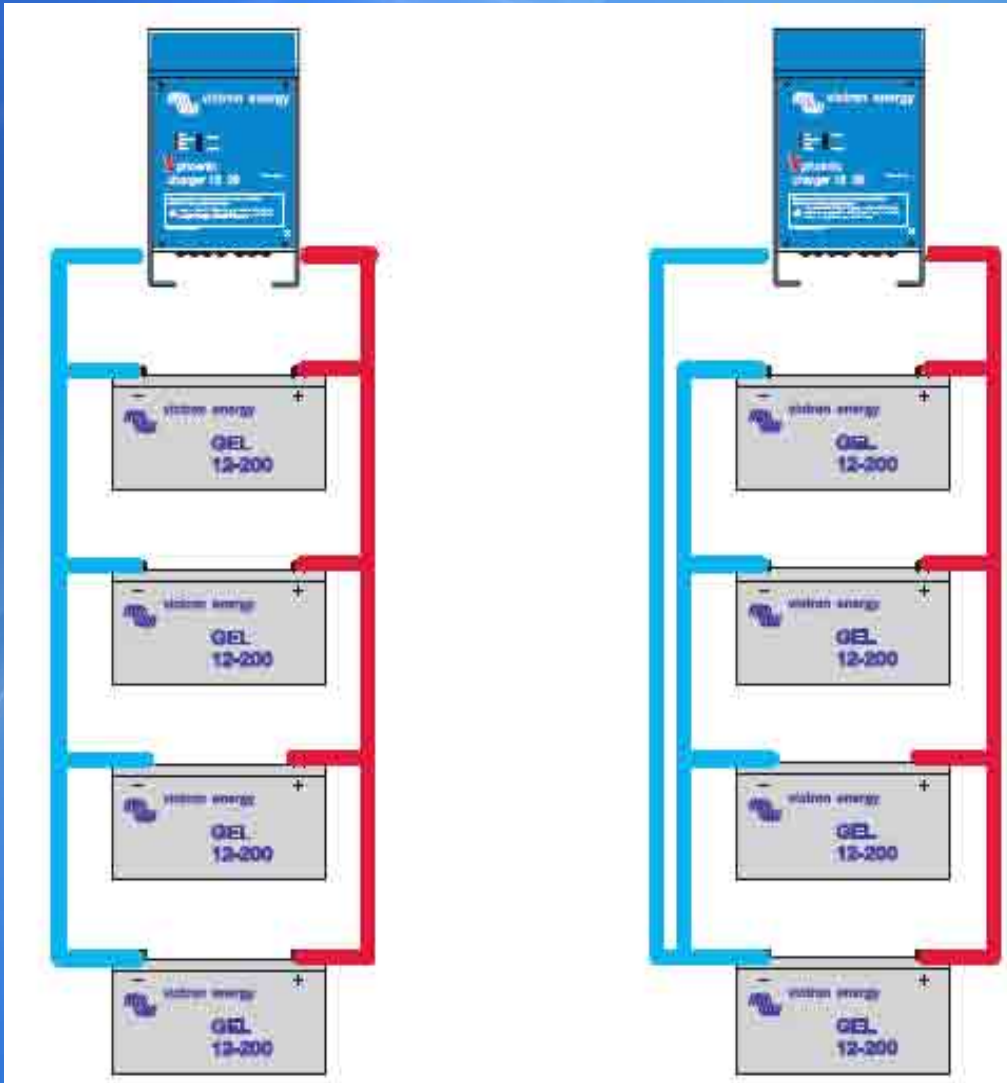


Mauvais



Bon

Câblage des batteries plomb



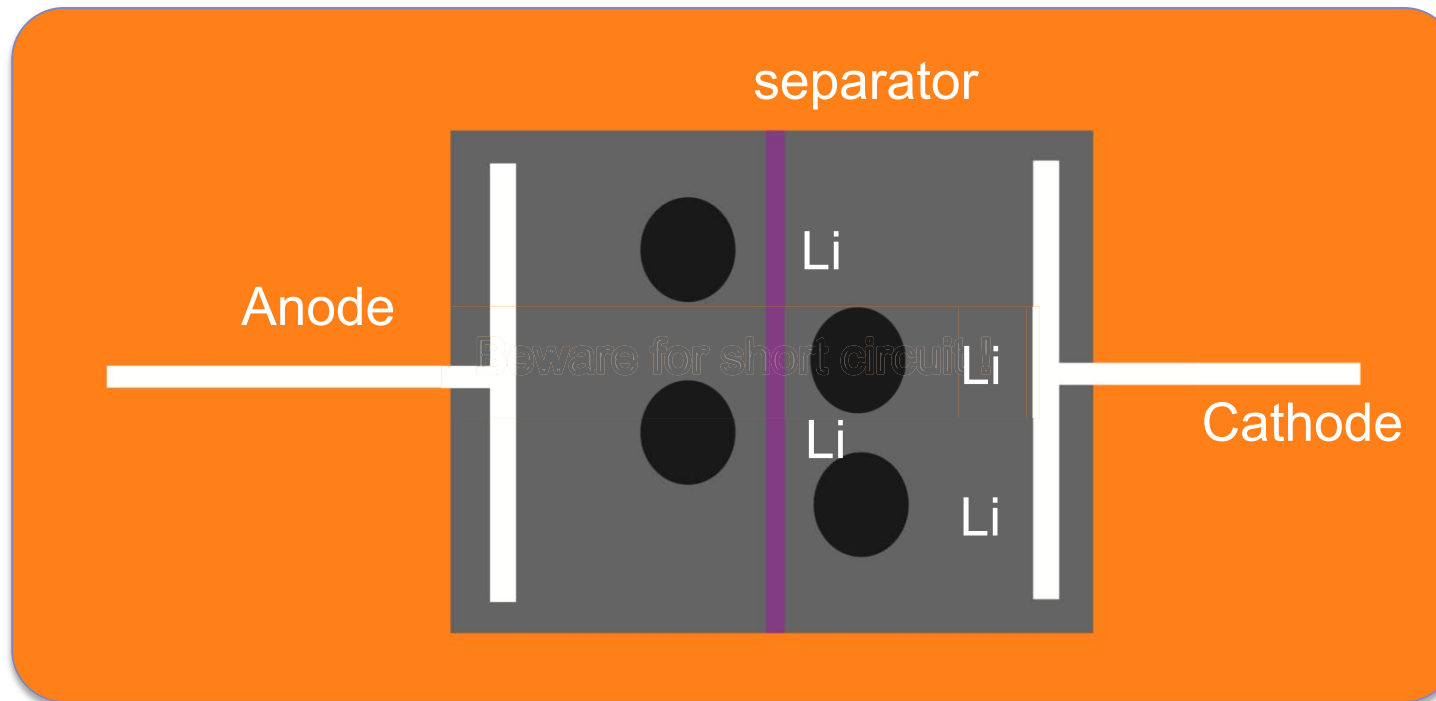
Batterie Lithium

Lithium est un métal, masse atomique 3

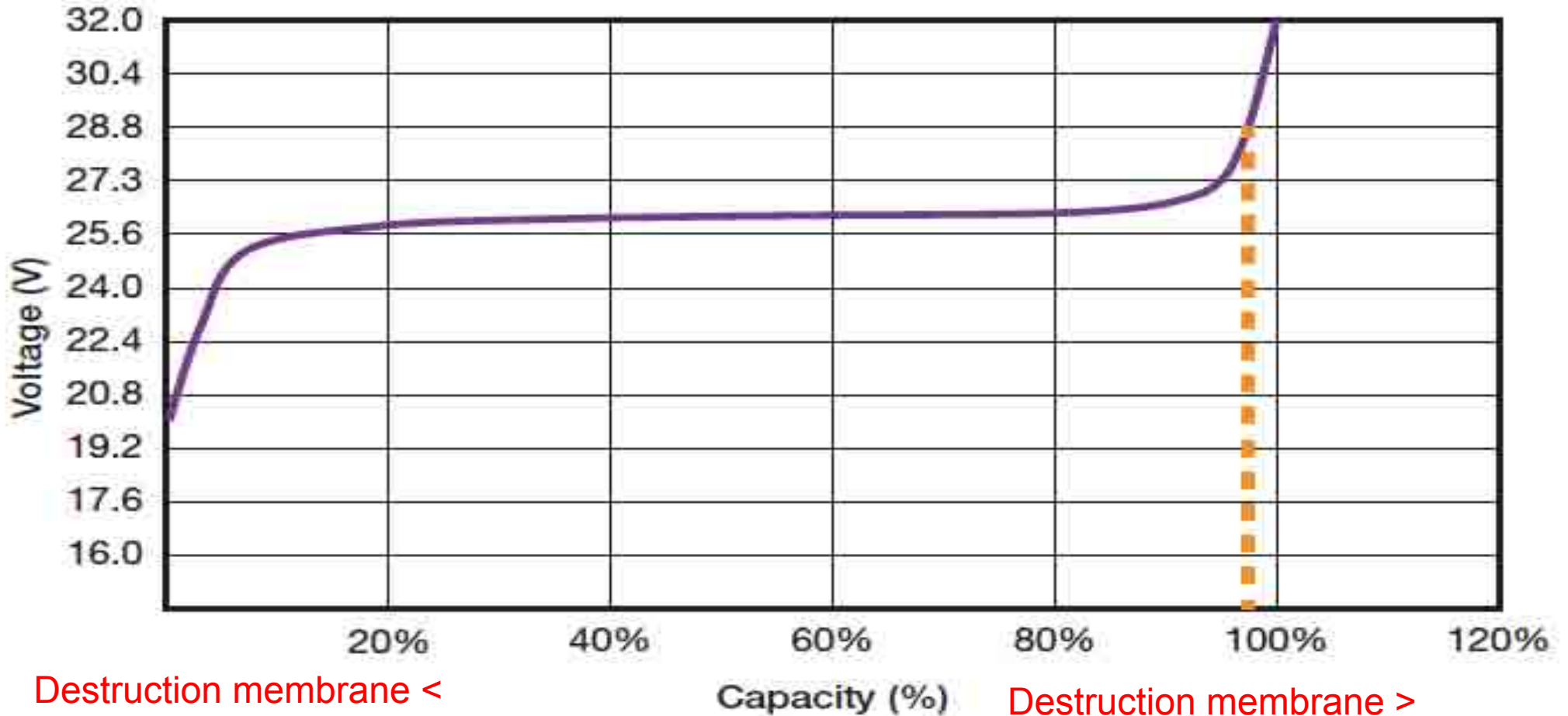
Lithium est très réactif à l'eau

Densité énergétique 86 Wh/kg, double du plomb

Tension par cellule 3,2 Vdc, 4 cellules forment une batterie de 12,8 V



Batterie Lithium

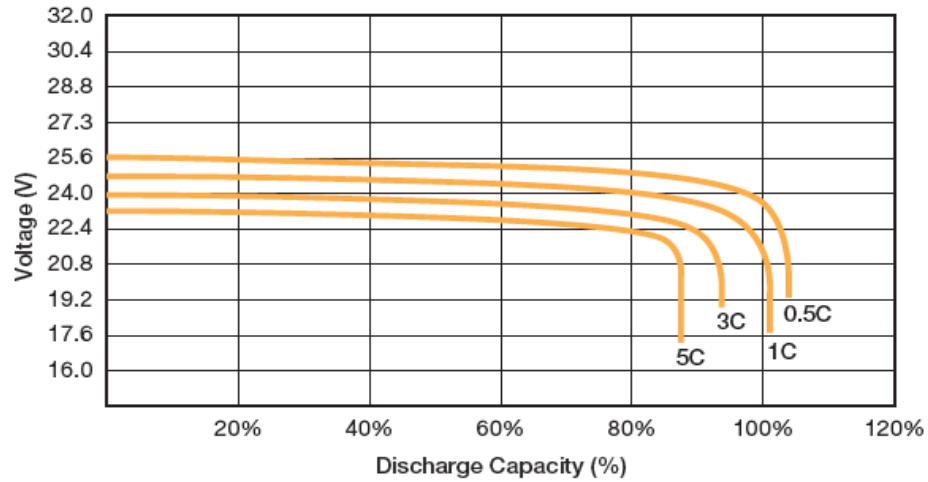


Destruction membrane <
19,2 Volt (2,4 Volt/cellule)

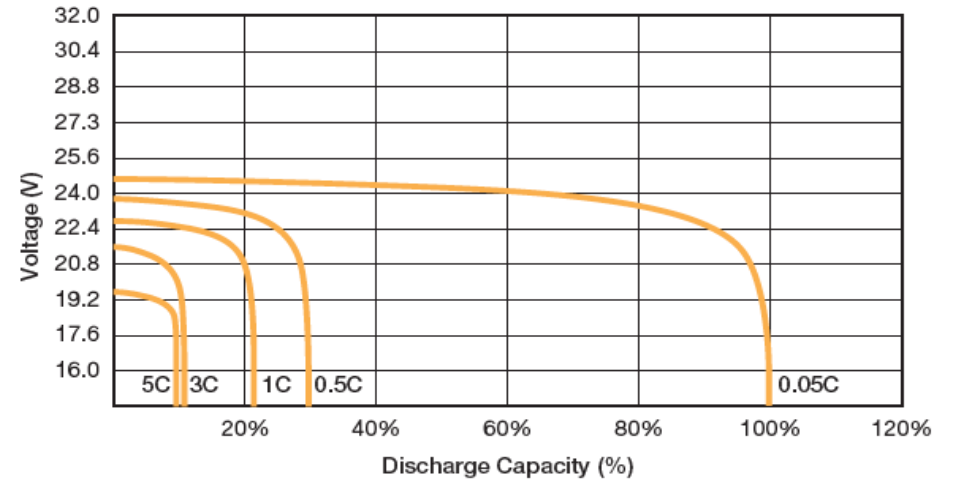
Destruction membrane >
33,6 Volt (4,2 Volt/cellule)

Batterie Lithium

Lithium



Lead Acid



Arguments batterie Lithium

Nombreuses avantages batterie Lithium

- Courant de décharge élevée: 3 x C max et 1 x C recommandé
- Courant de décharge instantanée: 10 X C
- Tension de sortie quasi-stable avec un fort courant de décharge
- Courant de charge élevée: 1 x C max et 0,3 C recommandé
- Poids: 70 % d'une batterie plomb
- Volume: 70 % d'une batterie plomb
- Rendement énergétique élevé: charge-décharge rendement 92 %
- Peu ou pas de diminution de capacité en fonction de courant de décharge

Comparaison batterie Lithium vs Plomb

	Pb-Block	PB OPzS	PB OPzV	NiCd	NiMH	NiFe	Li-Ion	Li-Poly	LiFePO4
Densité Energie	20-35	20-35	20-35	30-50	50-60	18-25	110-190	180-200	95-140
Durée de vie	5-6	7-8	12-15	5-15	inf.5	inf.20	5-10	5-10	5-10
Nb Cycle avec DoD de 80%	300	1500	2200	1500	1000	1500	3000	3000	2500-3000
Autodécharge	5%	3%	3%	10-20%	20-30%	3%	3%	3%	1%
Rendement Wh	85%	85%	85%	75%	85%	90%	90%	90%	95%
Plage de température	-10 à 40°C	-10 à 40°C	-10 à 40°C	-20-50°C	-20-50°C	-20 à 50°C	-20 à 50°C	0 à 50°C	-20 à 55°C
prix d'achat	141	211	295	633		450	1769		675
Cout de l'énergie	0,35	0,21	0,2	0,7		0,52	0,75		0,34
Sécurité	+	+	+	+	+	+	-	--	+
Environnement	-	-	-	---	+	+	+	+	++

Batteries Lithium:

- combinent la plupart des avantages de stockage
- l'investissement se révèle souvent meilleur que pour les batteries Plomb
- les prix d'achat de ces batteries sont à la baisse

Arguments batterie Lithium

Arguments pour batterie Lithium

courant décharge		Lithium	Lithium	plomb AGM	plomb AGM	plomb AGM
		24/180 Ah	12,8/200Ah	12/220Ah	12/220Ah	12/220Ah
	nmbr unité	1	2	2	4	8
C20	kWh	4,3	5,1	2,6	5,2	10,4
C10	kWh	4,3	5,1	2	4	8
C1	kWh	4,3	5,1	0,8	1,6	3,2
5C	kWh	4,3	4,8	0,3	0,6	1,2
poids Kg	kg	55	84	130	260	520
rend	%	95	95	75	75	75
recharge	heure	1	1	4 à 6	4 à 6	4 à 6
Cycles (DoD 50%)	nombre	5000 à 6000	5000	300 à 800	300 à 800	300 à 800
prix	€	5186	5056	1084	2168	4336
prix/cycle	€/cycle	0,94	1	1,97	3,94	7,88

Batterie Lithium

Lithium peut être chargé et déchargé rapidement = courant de charge et décharge élevé !

Attention ! Avec des courants forts le matériel de Lithium se détériore et la vie de la batterie diminue rapidement, substantiellement

**Batterie Li phosphate
fonctionne au mieux avec
un courant max 1 x C**

Batterie Lithium Fer Phosphate

Les technologies Lithium-ion

Victron Energy applique les cellules Lithium Fer Phosphate (LiFePO_4)
Pour des raisons de:

- sécurité
- durée de vie / cycles
- coûts
- plage de fonctionnement de température



**Les voitures hybrides
utilisent souvent les
cellules Li - Phosphate**

Batterie Lithium-FePO4

La batterie Lithium n'a-t-elle que des avantages ?

Si une cellule dépasse le voltage de 4,2 Vdc, la batterie chauffe avec danger d'explosion et incendie

Le voltage doit être mesuré et contrôlé en permanence !

Victron a choisi d'accepter 3,6 Vdc par cellule (x 8 = 28,8 Vdc)

Avec 33,6 Vdc des dangers sont possibles; nous avons une marge de 4,8 Vdc



La batterie lithium-ion du 787, avant et après l'incendie sur un appareil de la JAL.

**Lithium peut générer
des température qui
excèdent 1500 °C**

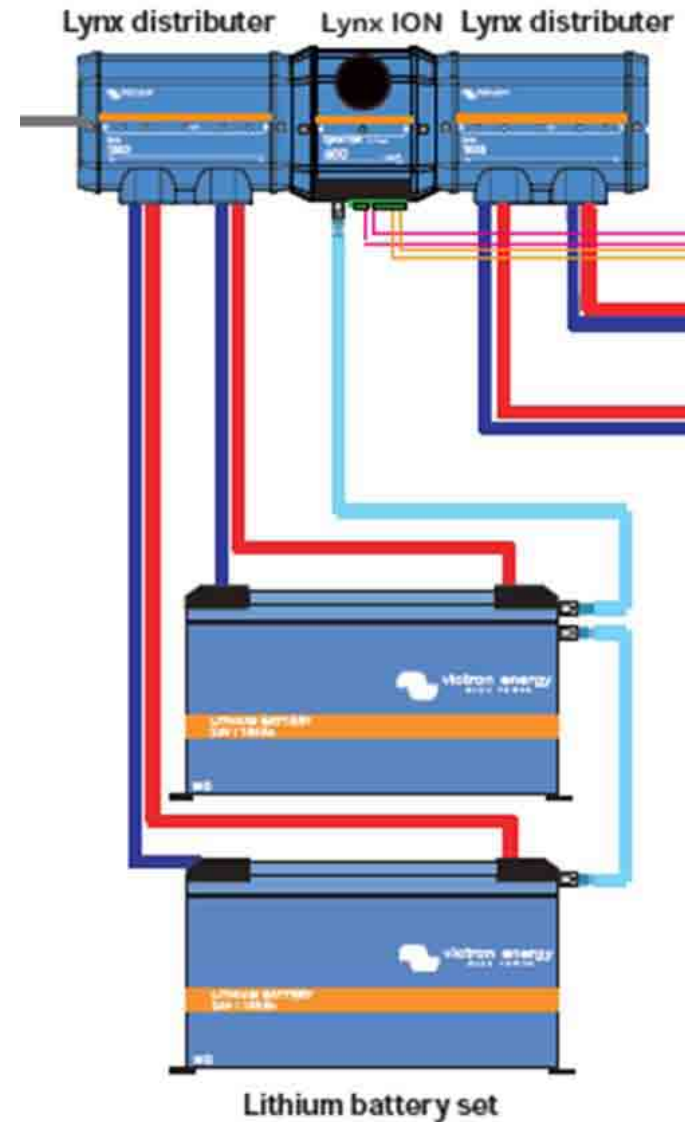
Batterie Lithium-FePO₄

La batterie Lithium doit être intégrée dans un système

- **Chargée seule, comme une batterie en plomb, n'est possible qu'avec contrôle de l'utilisateur afin de rester dans la plage de fonctionnement de la batterie Lithium!**
- **Pas de garantie !!**

Lynx = Système CC

Lynx system



Batterie Lithium-FePO₄

Intersolar 2012

La batterie Lithium n'a-t-elle que des avantages ?

En dessous d'un voltage par cellule de 2,4Vdc, il y a un dégât permanent

Le voltage doit être mesuré et contrôlé en permanence afin d'éviter un dégât de la batterie !

Mais, mesure et contrôle demande de l'énergie, donc il y a une période maximale de repos sans charge !

Les batteries LI-FePo₄ Victron ont un mode de repos qui permet une durée de repos de 8 mois sans charge

Systeme BMS Batterie Lithium-FP

Les cellules ne sont pas totalement identiques

Quelques cellules auront une résistance interne différente

Quelques cellules auront un rendement de charge différent

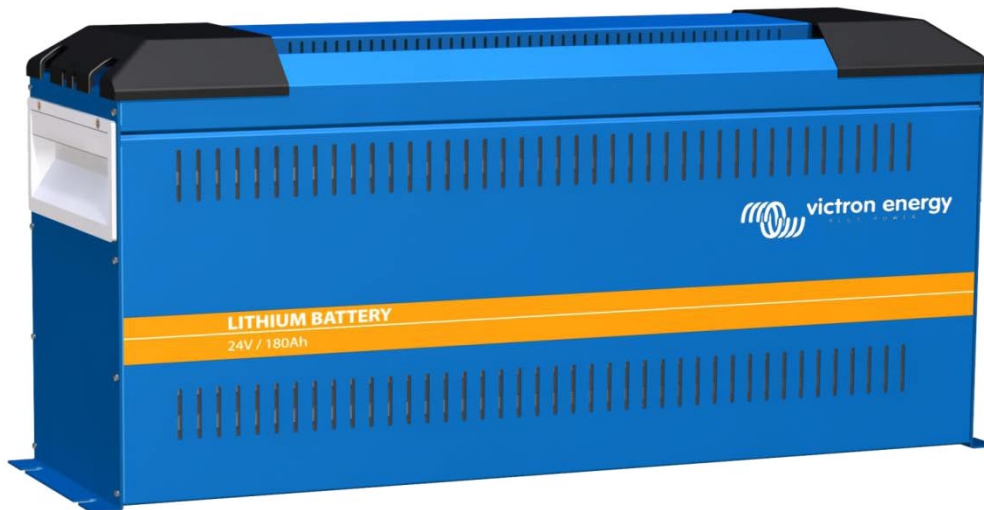
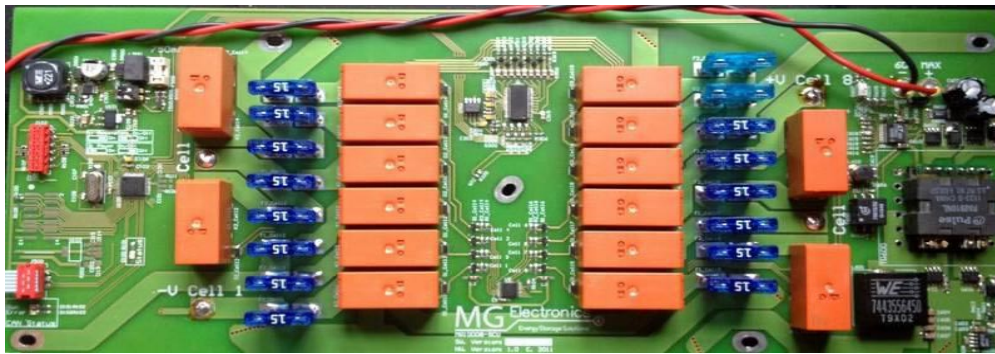
Au moment où la batterie reçoit un cycle de charge partiel, quelques cellules auront reçu moins de charge, ce qui provoque une moindre performance de la batterie

**Equilibrage des cellules
est nécessaire pour la
durée de vie de la
batterie**

**Equilibrage actif pour la batterie
24V/180Ah
Equilibrage passif pour les batteries
12,8V/60 – 200 Ah**

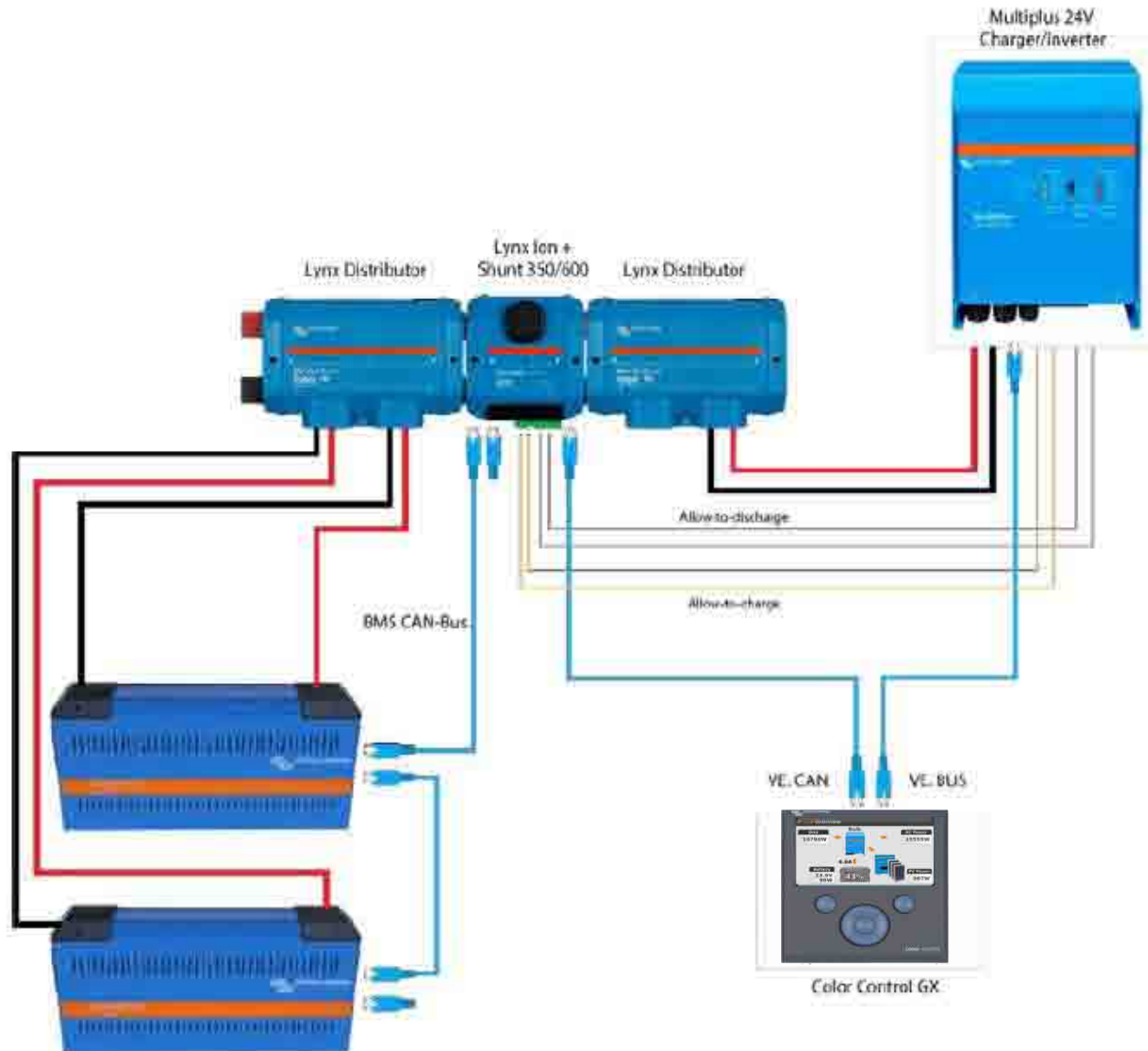
Systeme BMS Batterie Lithium-FP

Batterie Lithium Ion 24V/ 100 et 180 Ah, avec équilibrage actif = convertisseur dc/dc interne



**Le Lynx Ion fournit l'énergie
pour équilibrer les cellules
individuellement**

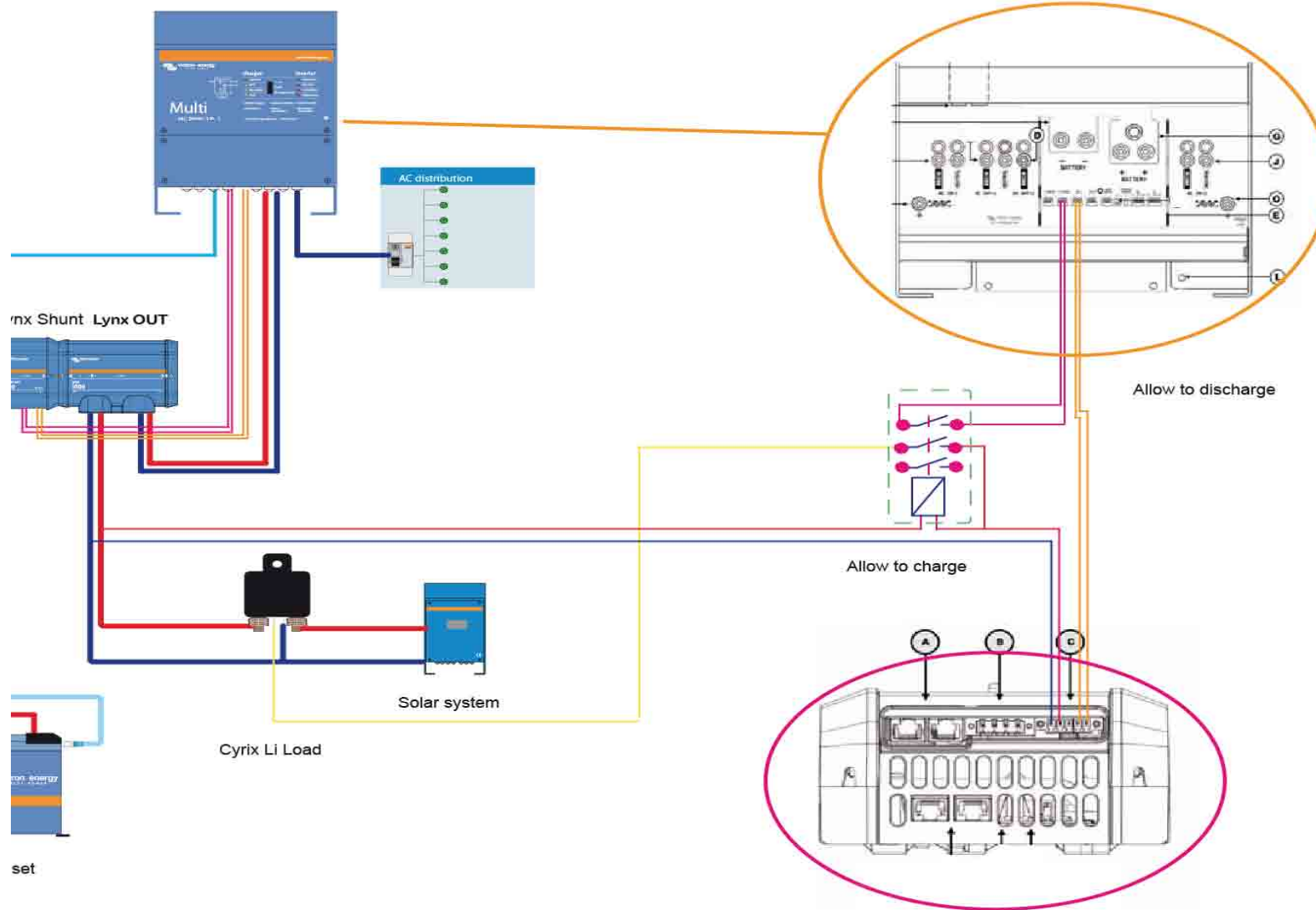
Batterie Lithium



Autorisation-pour-décharger
Connectez le signal « autorisation-pour-décharger » à l'entrée **Sonde de température** du Multi.

Autorisation-pour-charger
Connectez le signal « autorisation-pour-charger » à l'entrée **AUX** du Multi.

Batterie Lithium



Batterie Lithium 12,8V

12,8V LiFePO₄ batterie

60Ah

90Ah

160Ah

200Ah

300Ah

Version CB- BMS



**12,8V 90Ah LiFePO₄ battery
LFP-B 12,8/90**

Batterie Lithium 12,8V

Les batteries Lithium 12,8V Victron Energy

Ces batteries n'ont pas d'équilibrage actif entre les cellules, mais un équilibrage de la tension de chaque cellule durant sa phase de charge

Important : courant de charge inférieure à 30 % de sa capacité

Un bus BMS est connecté par des câbles de communication (les câbles de communication se connectent avec plusieurs batteries en série = daisy chain)
Les signaux (analogiques) de chaque cellule informent le BMS

Systeme BMS Batterie Lithium-FP

Les cellules ne sont pas totalement identiques

Quelques cellules auront une résistance interne différente

Quelques cellules auront un rendement de charge différent

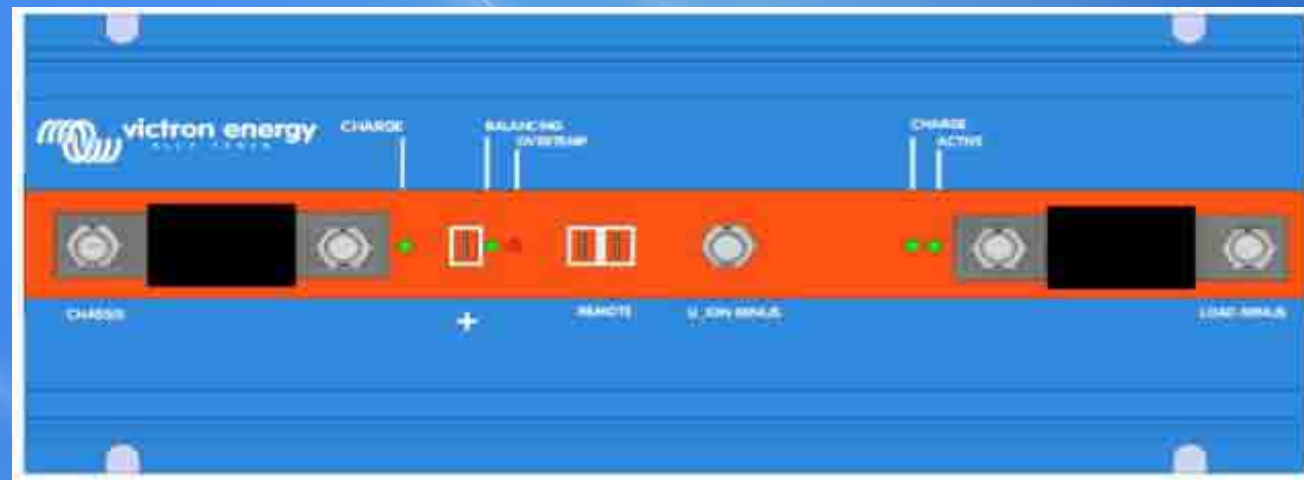
Au moment où la batterie reçoit un cycle de charge partiel, quelques cellules auront reçu moins de charge, ce qui provoque une moindre performance de la batterie

Equilibrage des cellules est nécessaire pour la durée de vie de la batterie

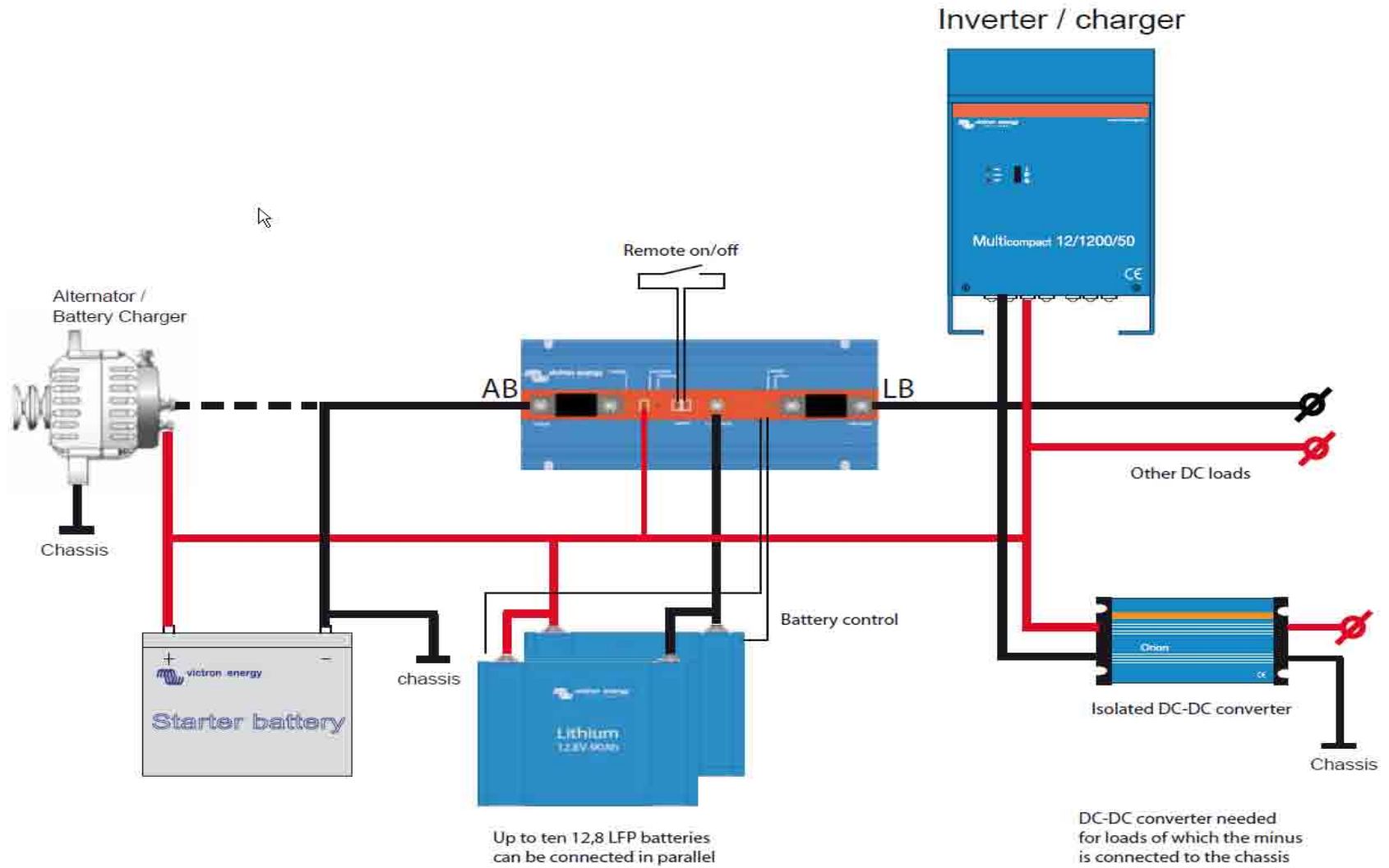
Batterie Lithium, BMS 12/200

Le BMS 12/200 a des multiples fonctions:

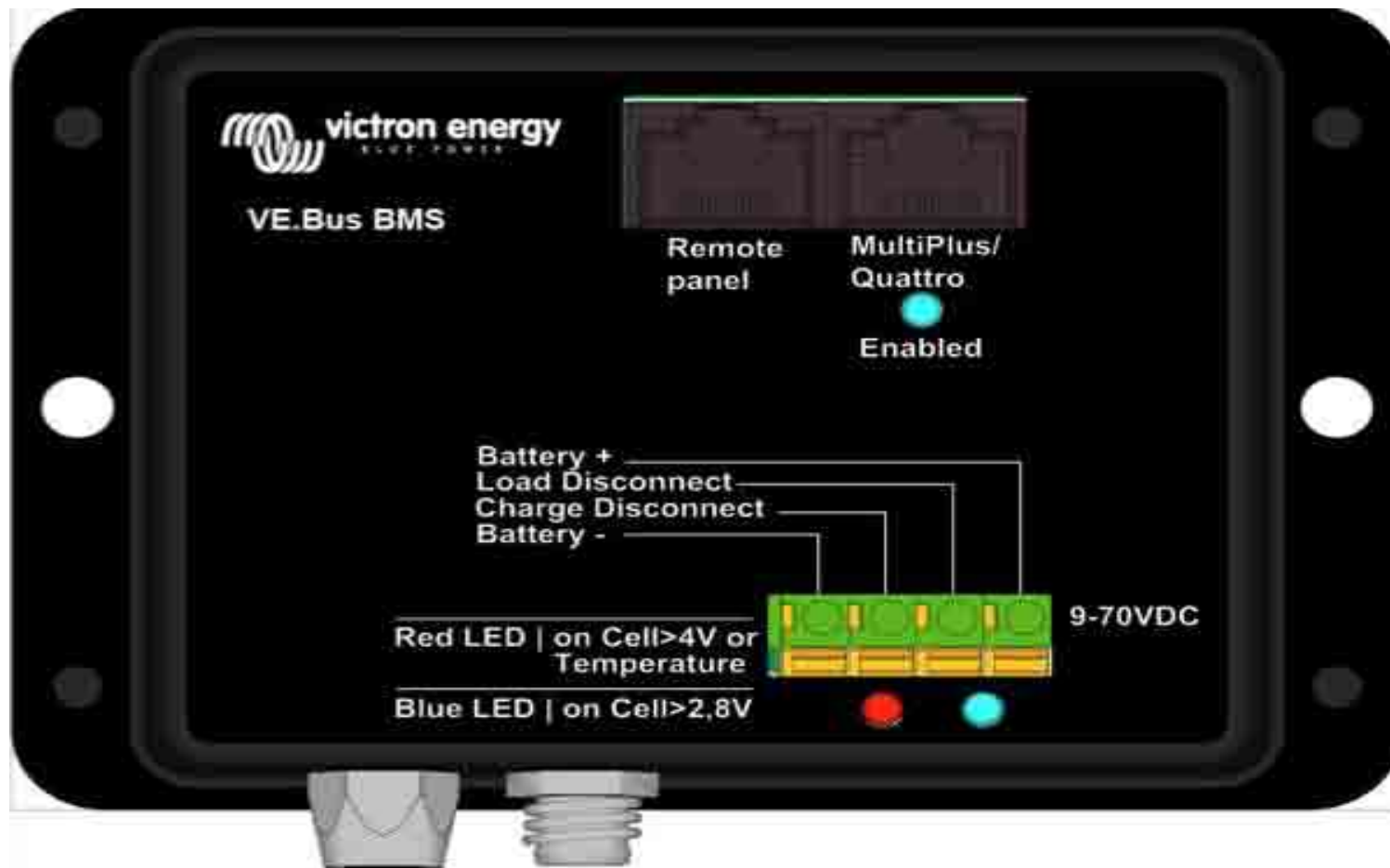
- Limite le courant de l'alternateur
- Diminue le voltage de charge de l'alternateur vers la batterie
- Déconnecte les utilisateurs si la tension basse est atteinte
- Fonction marche /arrêt



BMS 12/200



VE.Bus BMS



VE.Bus BMS

Contrôle et protège les batteries LiFPO4 Victron Energy
Le BMS le plus petit disponible sans limitation de puissance

Le BMS agit en:

arrêtant ou en déconnectant les utilisateurs en cas où le voltage passe en dessous de sa limite pour chaque cellule, limitant ou arrêtant le courant de charge en cas où le voltage dépasse sa limite pour chaque cellule ou dépasse la limite de la température pour chaque cellule

Protection des systèmes en 12 V, 24 V et 48 V

Plage de fonctionnement du BMS: 9 à 70 V DC

Le BMS communique avec tous les produits VE.Bus (avec câble RJ45 standard)

Attention auto-décharge

Le BMS coupe la décharge à une tension inférieure à 2,5 V soit 10 Volt minimum pour une batterie de 12,8 Volt

Energie restante = environ 10 % de la capacité

Attention à l'autodécharge avec BMS en coupure de décharge:

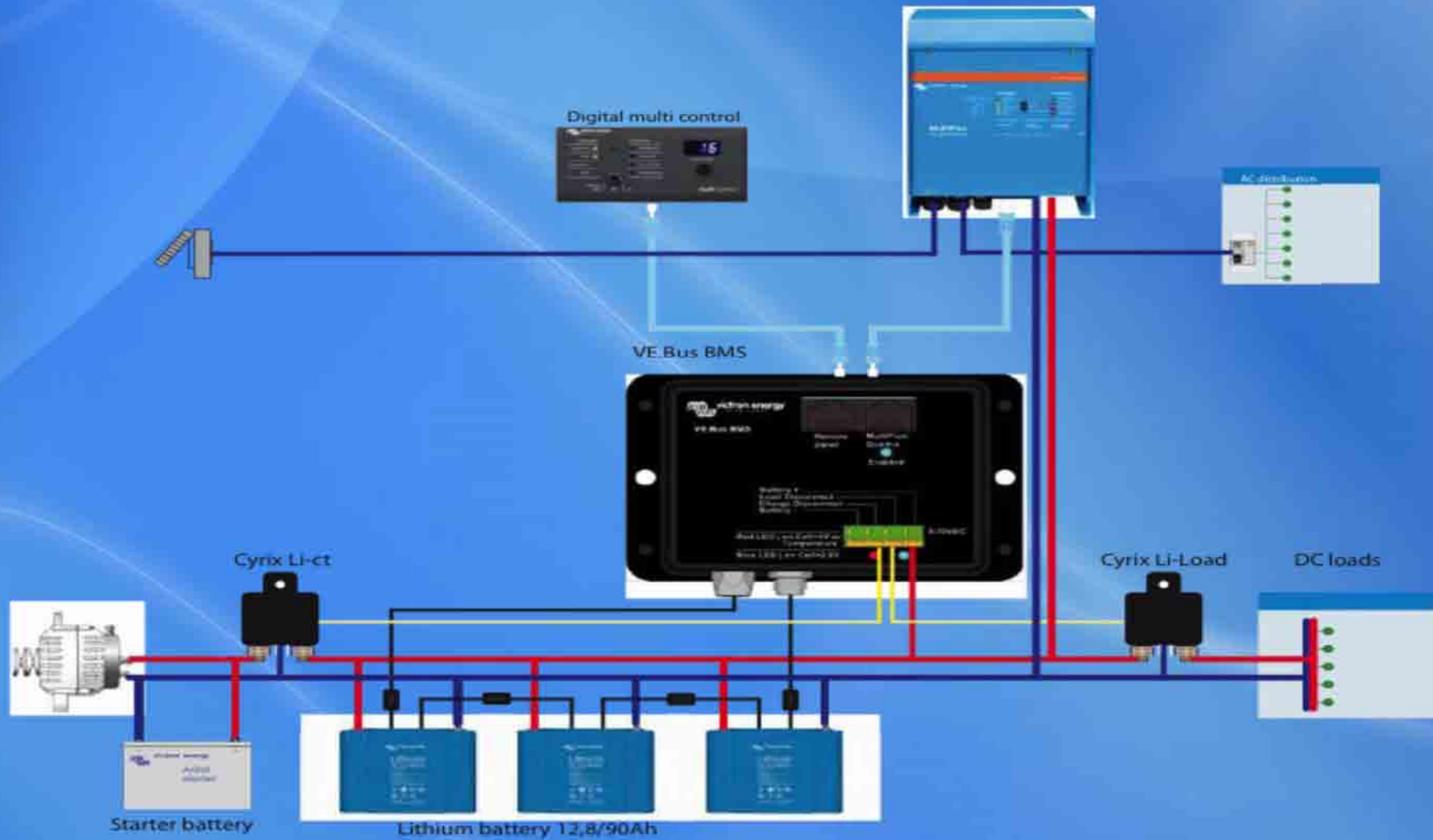
- VE.Bus BMS 2 mA
- Cyrix-Li 4 mA
- BMV 700 4 mA rétroéclairage off
- MultiPlus 12/1600/70 666 mA

Batterie 12,8 V/ 90 Ah calcul durée de stockage sans alimentation

- 10 % = 9000 mA/h
- VE.BUS BMS + 2 Cyrix + BMV700 = 14 mA
- stockage max de 642 heures **soit 26 jours !!!!**

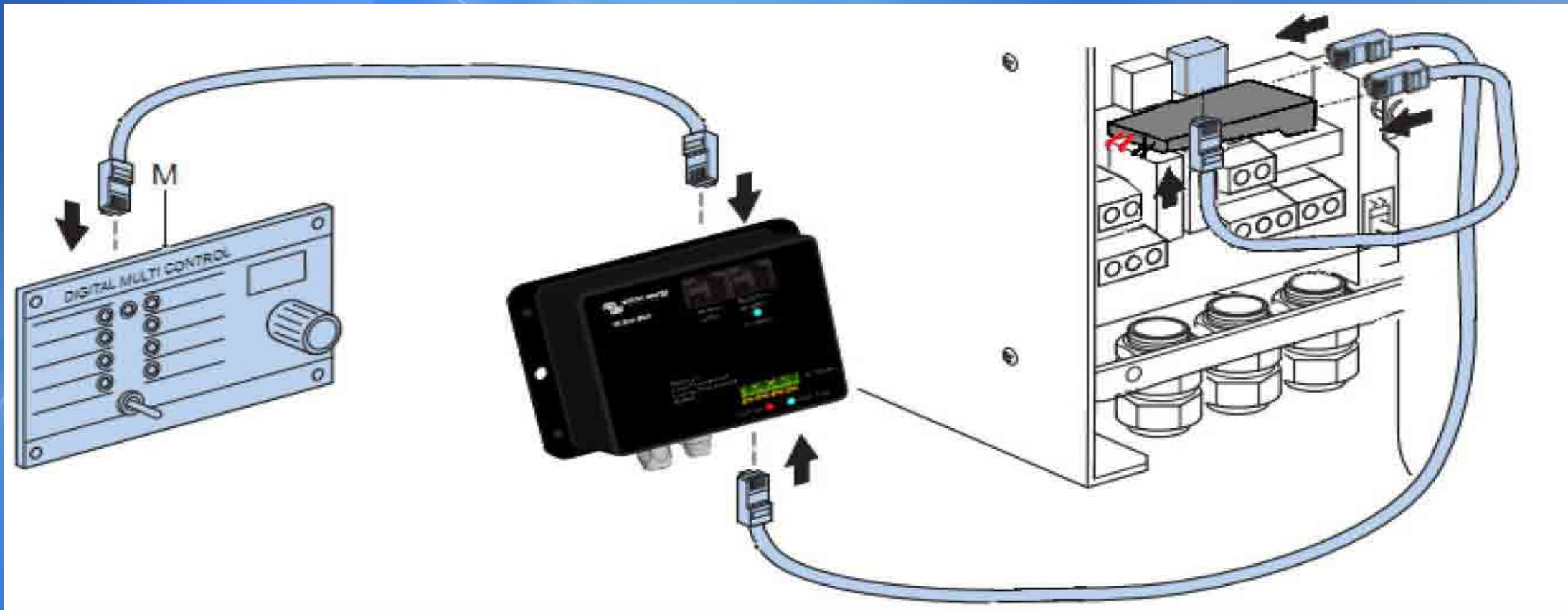
Recommandation de stocker une batterie Lithium en état chargée

VE.Bus BMS

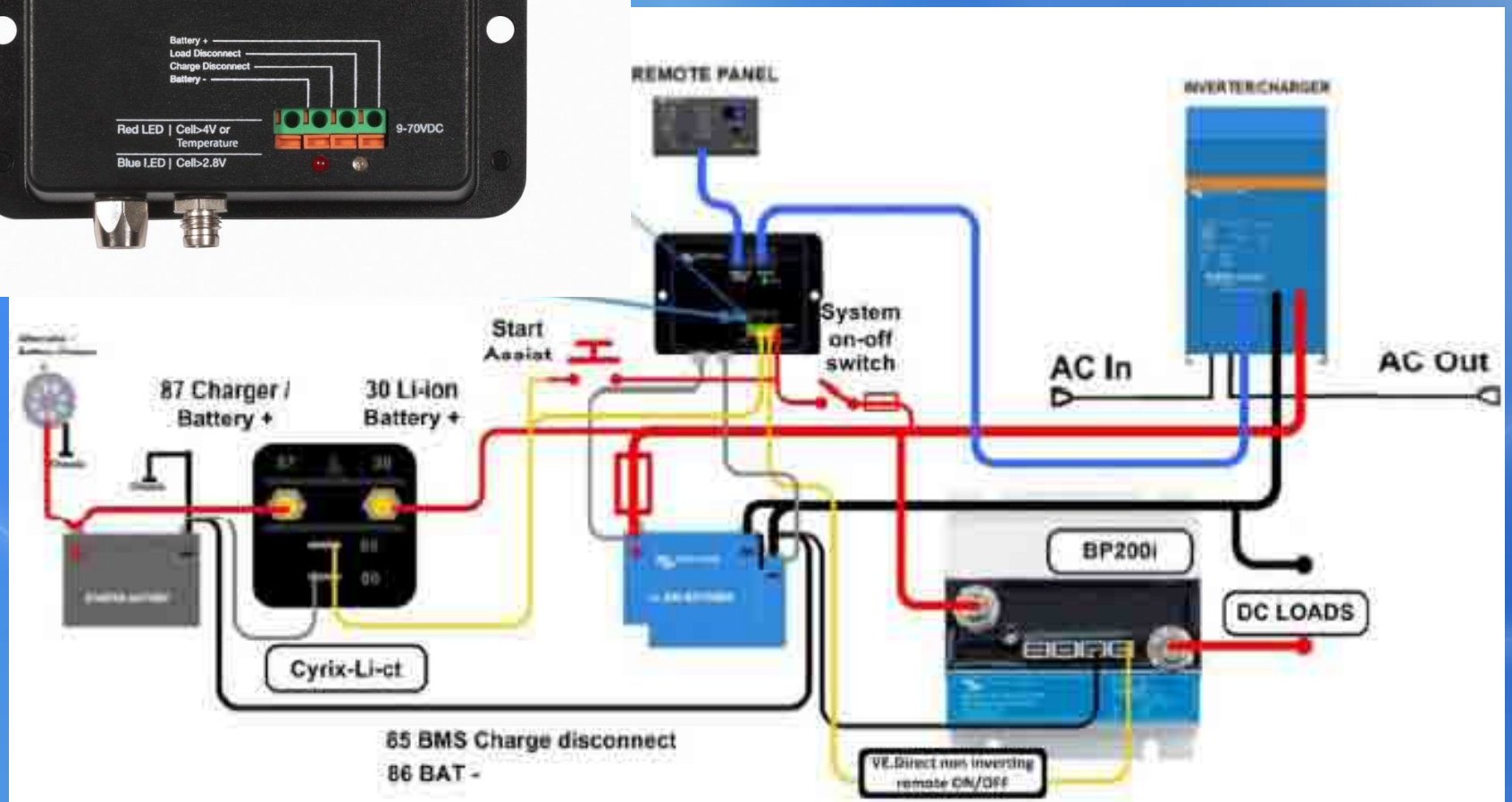


VE.Bus BMS

Ac detector

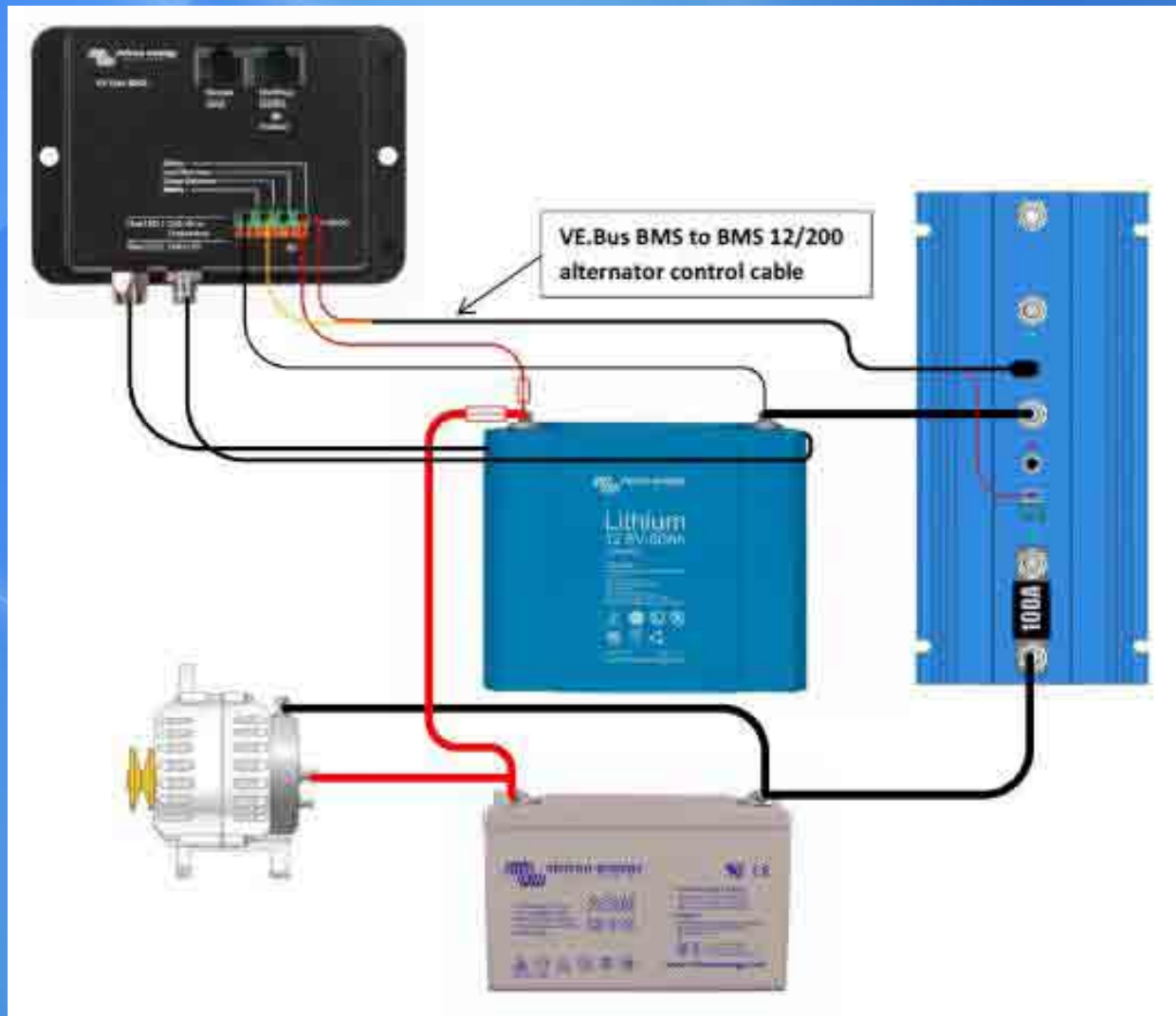


VE.Bus BMS flexible



Batterie Lithium 12,8V

Mise en parallèle VE Bus BMS et BMS 12/200



Batterie Lithium 12,8V

Quel chargeur pour une batterie lithium 12,8V?

Les réglages recommandés pour la courbe de charge sont définis pour des batteries de 12 Volt

Ces valeurs ne sont pas critiques avec un système BMS

- **14,2V** voltage d'absorption
- **2 heures** temps d'absorption
- **13.35V** voltage float
- **Courbe de charge fixe**
- **Storage mode off**
- **Répétition absorption** durant 1 heure, chaque 7 jours

Batterie Lithium 12,8V, relais

Plusieurs relais utilisable:

**Relais des chargeurs et convertisseur par câble marche/arrêt à distance
protocôle VE.Bus**

inverting remote on-off cable

skylla-i remote on-off cable

VE-direct non inverting remote on/off cable

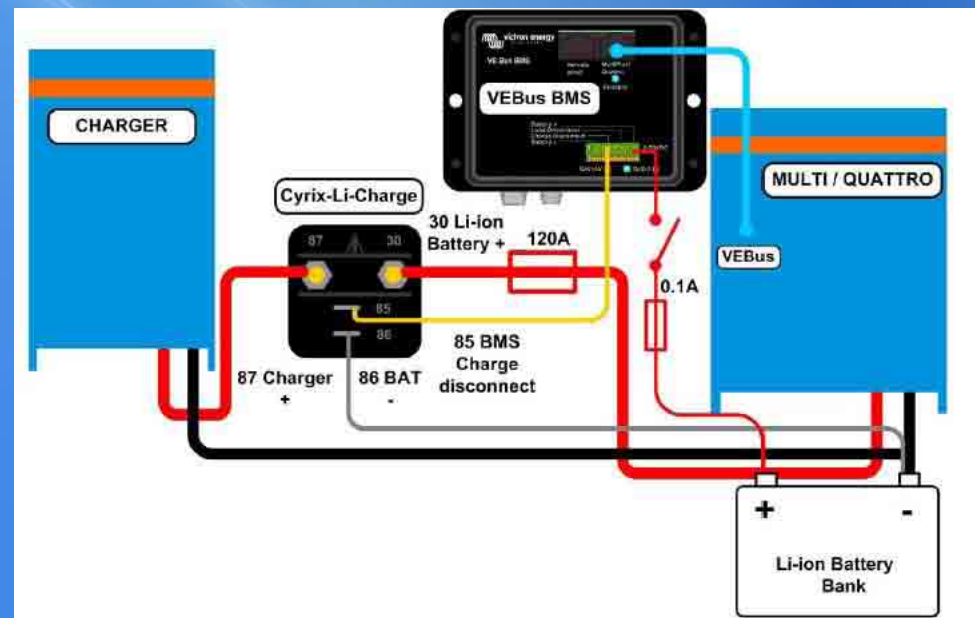
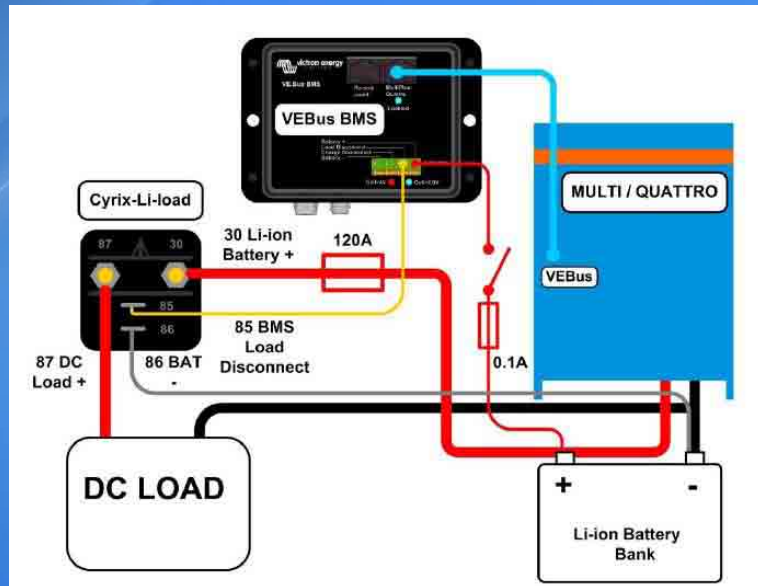
Cyrix-Li-ct, Cyrix-Li-charge et Cyrix Li-load

**Le relais bi directionnel Cyrix-Li-ct ouvre ou ferme le relais en couplant
avec une batterie de démarrage**

Batterie Protect

Relais Lithium BMS

- Cyrix ct 12/24Volt 120 et 230 Amps
- Cyrix-li-load 12/24 120 et 230 Amps
- Cyrix-li charge 12/24 120 et 230 Amps
- Battery Protect 12/24 220



Batteries et énergie renouvelable

■ Contraintes avec batteries plomb-acide dans l'énergie renouvelable:

- Rendement charge/ décharge =décevant !!!
- Une charge complète régulière nécessaire
- Un vieillissement prématuré en décharge permanente !!!

■ Batterie Li-ion meilleure ??

- Couteux (mais 2000 cycles à 80% DoD)
- Battery management system (=BMS) nécessaire
- Bon rendement charge/décharge
- Bon fonctionnement en décharge permanente

Batterie Lithium-FePO4

Questions récurrentes!

Usage couché de la batterie ?

Non, limitation mécanique impose fonctionnement debout

Usage dans des conditions chaudes ou froides?

Oui , mais il y trois conditions:

Décharge -25 à +50 °C

Charge 0 à +50 °C

Stockage -40 à +50 °C

Contactez-nous s'il y a des doutes d'utilisation !

Batterie Lithium-FePO₄

Durée de vie, nombre de cycles!

Batterie Lithium Victron Energy garantie sur 2 années avec BMS!

Nombre de cycles de vie dépend des facteurs suivantes:

- Equilibrage active
- Equilibrage passive avec respect limitation courant de charge
- Pas de courant de décharge importante, surtout en décharge profonde
- La température influence beaucoup (10 C plus que 30 C, durée réduit de moitié)
- Déséquilibrage diminue la capacité
- Une voltage élevée diminue la durée de vie

Cycles de vie conditions optimales:

- Batterie LFP BMS 12,8V 5000
- Batterie LFP 24/180Ah 5000 et plus

Nouvelles Batteries Lithium HE

Technologie Lithium NCA : Nickel Cobalt Aluminium Oxyde (NCA)

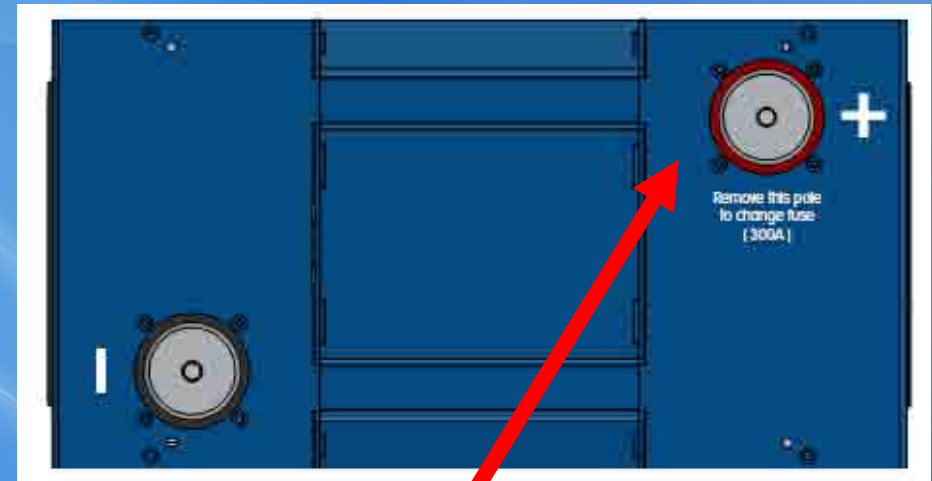
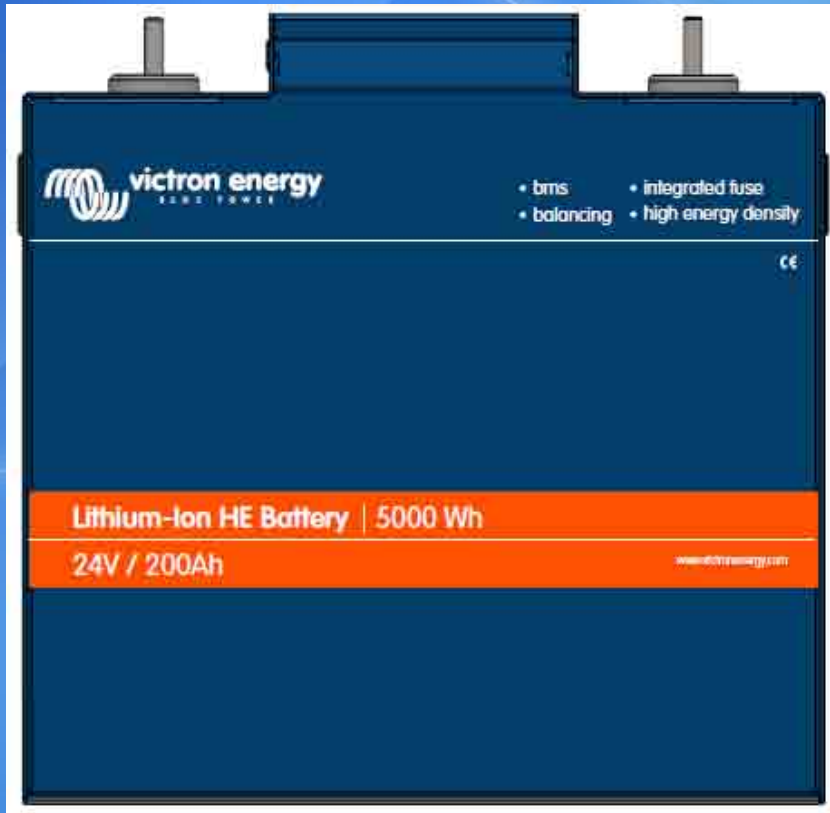


24V 200Ah



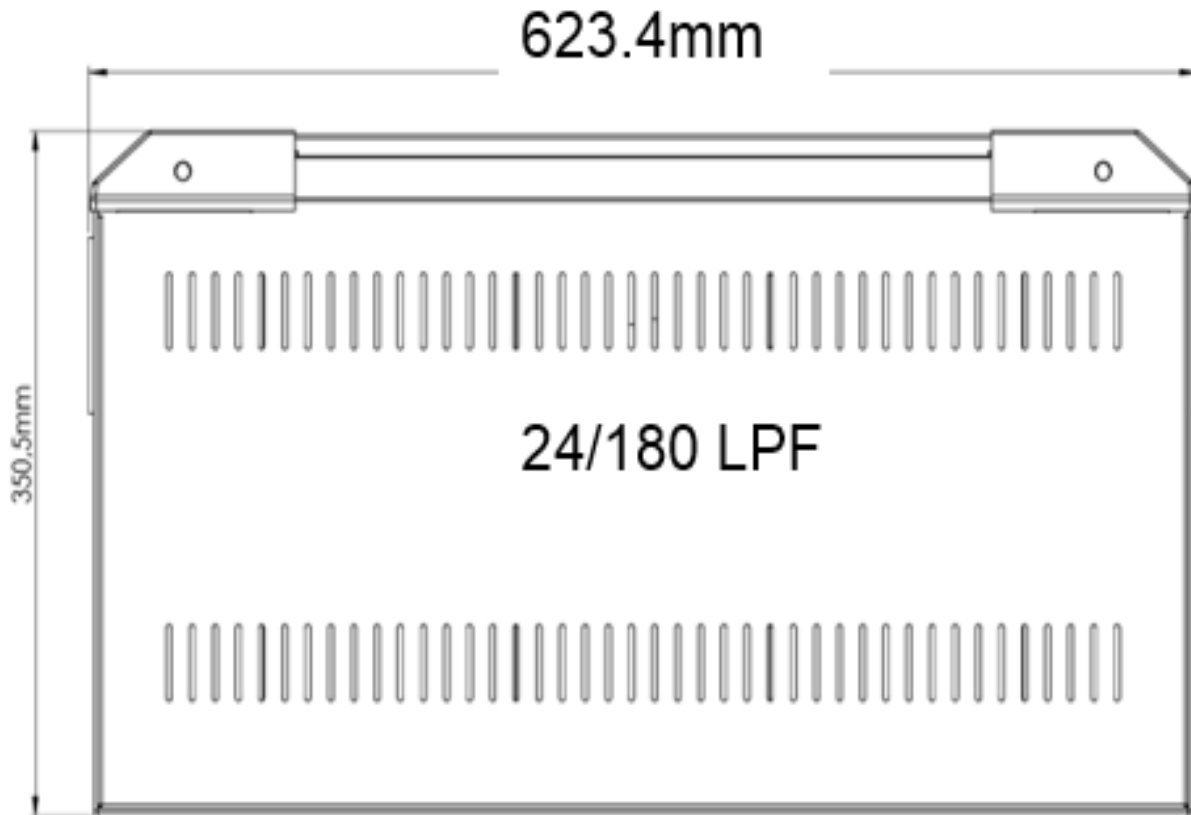
Lynx ION BMS

Lithium HE 24/200

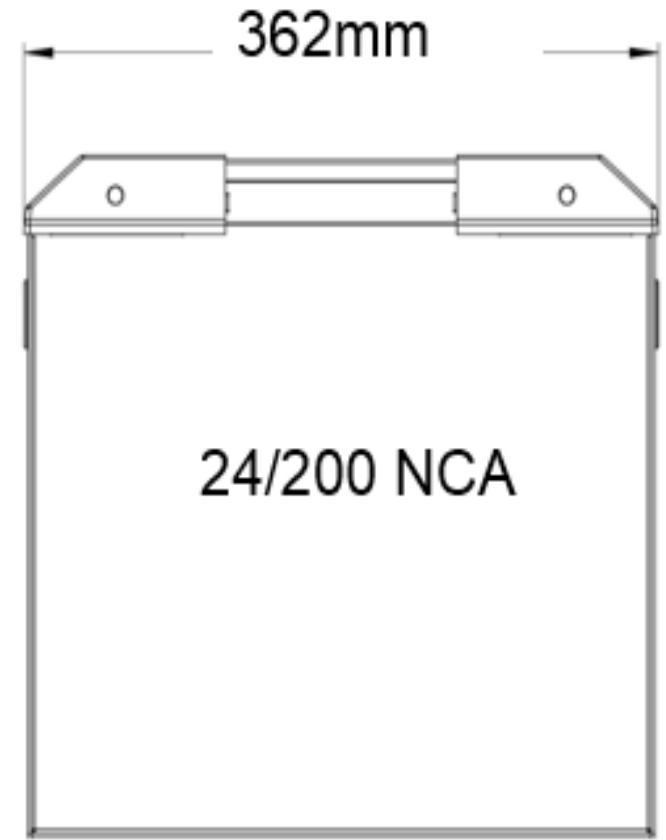


Fusible inclus

Lithium 24/180 LPF vs Lithium HE 24/200



4,75kWh/55kg



5,0kWh/27kg

Lithium 24/180 LPF vs Lithium HE 24/200

	24/180 LPF	24/200 HE
Courant recommandé de charge et de décharge	54A (0,3C)	60A (0,3C)
Courant Maximum de charge (1C)	180A	200A
Courant Maximum de décharge (1.5C)	270A	300A
Courant de décharge Pulsation (10s)	1000A	350A
Nombre de Cycle à 80% DOD (0.3C)	3000	2000
Divers		300A, fuse inside

Lithium HE 24/200

Configuration en série	Oui, jusqu'à 2	(24Vdc / 48Vdc)
Configuration en Parallele (on request)	Oui, jusqu'à 64	(plus en // sur demande)
Refroidissement	Air, active	(2x ventilateurs internes)
Température	0 ~ 45°C -20 ~ 55°C	(Charge) (Décharge / Stockage)

Disponibilité : Q2 2017

Prix : sensiblement inférieur aux 24/180Ah LPF

Chargeurs de batterie

Un chargeur est un convertisseur AC/DC

Il existe de nombreux chargeurs différents:

- Chargeurs simples:

- 1 sortie ou plusieurs sorties
- 1 phase ou plusieurs phases de recharge
- Protections: IP20, IP22, IP45, IP65, IP67
- Mode Alimentation?
- Monotype batterie ou plusieurs types batteries
- Entrée monophasée ou triphasée
- Monotype batterie ou plusieurs types batteries
- Plomb électrolyte liquide, Gel, AGM, Lithium, Cadmium Nickel
- Courant de charge: de 0,2A à 200A et plus!
- Entrée Mono alimentation ou alimentation universelle:

Universal input 90-265VAC/45-65Hz, or 90-400VDC

Chargeurs de batterie

Il existe de nombreux chargeurs différents:

- Chargeurs spécialisés ou multifonctions:
 - Chargeur Convertisseur
 - Chargeurs solaire (régulateurs/chargeurs)
 - Technologie PWM ou MPPT

Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Plus et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



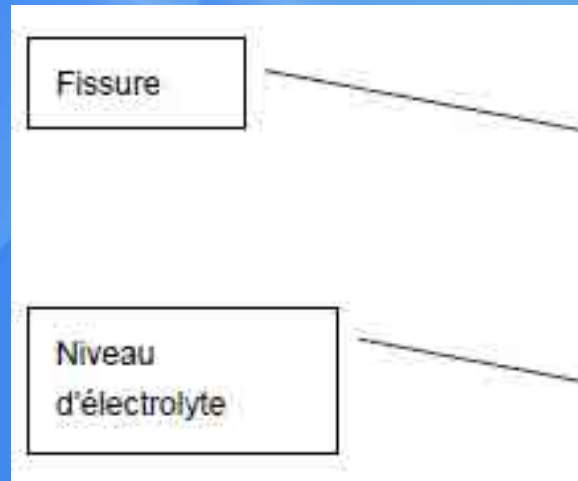
Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



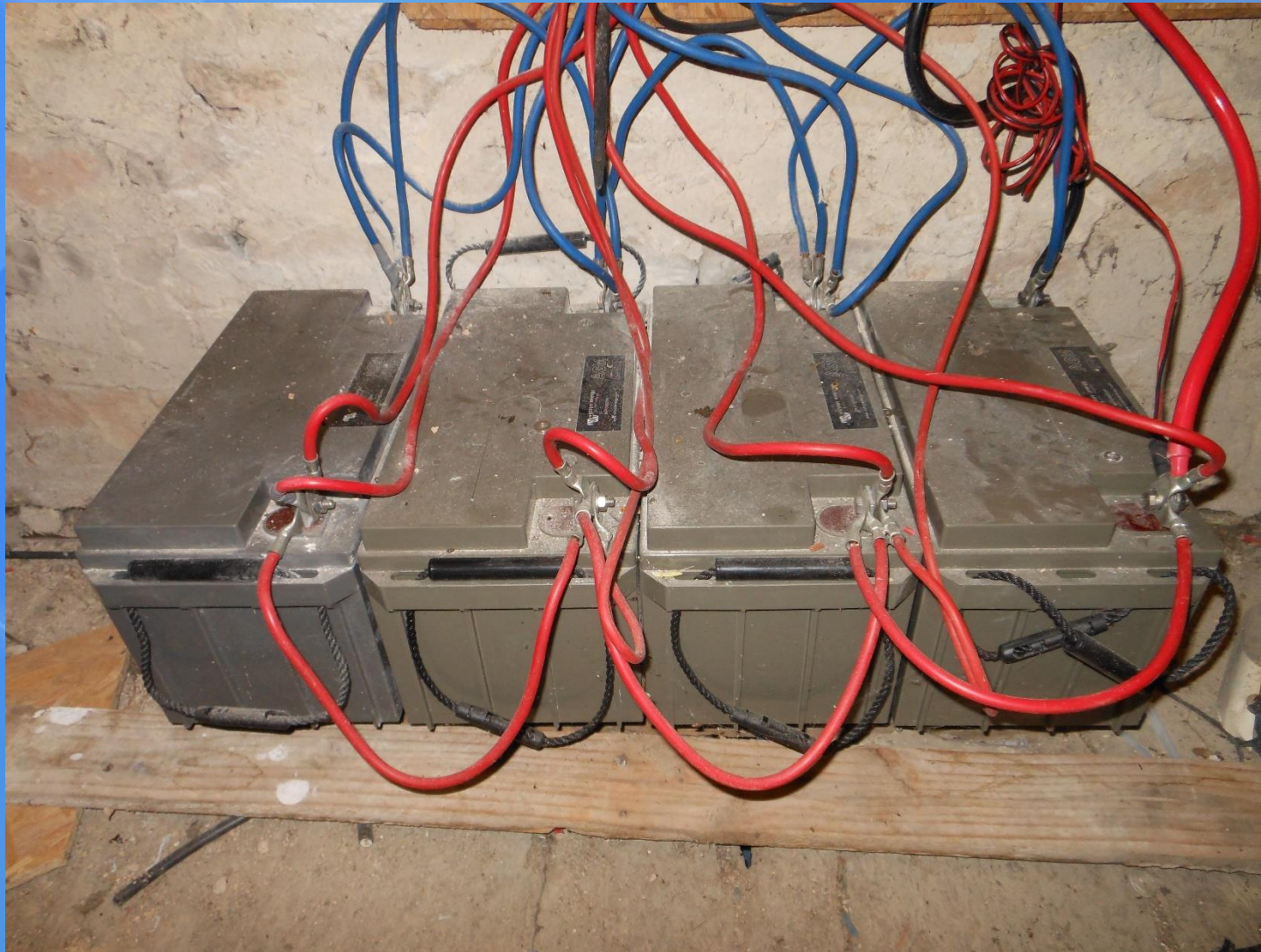
Bien et moins bien



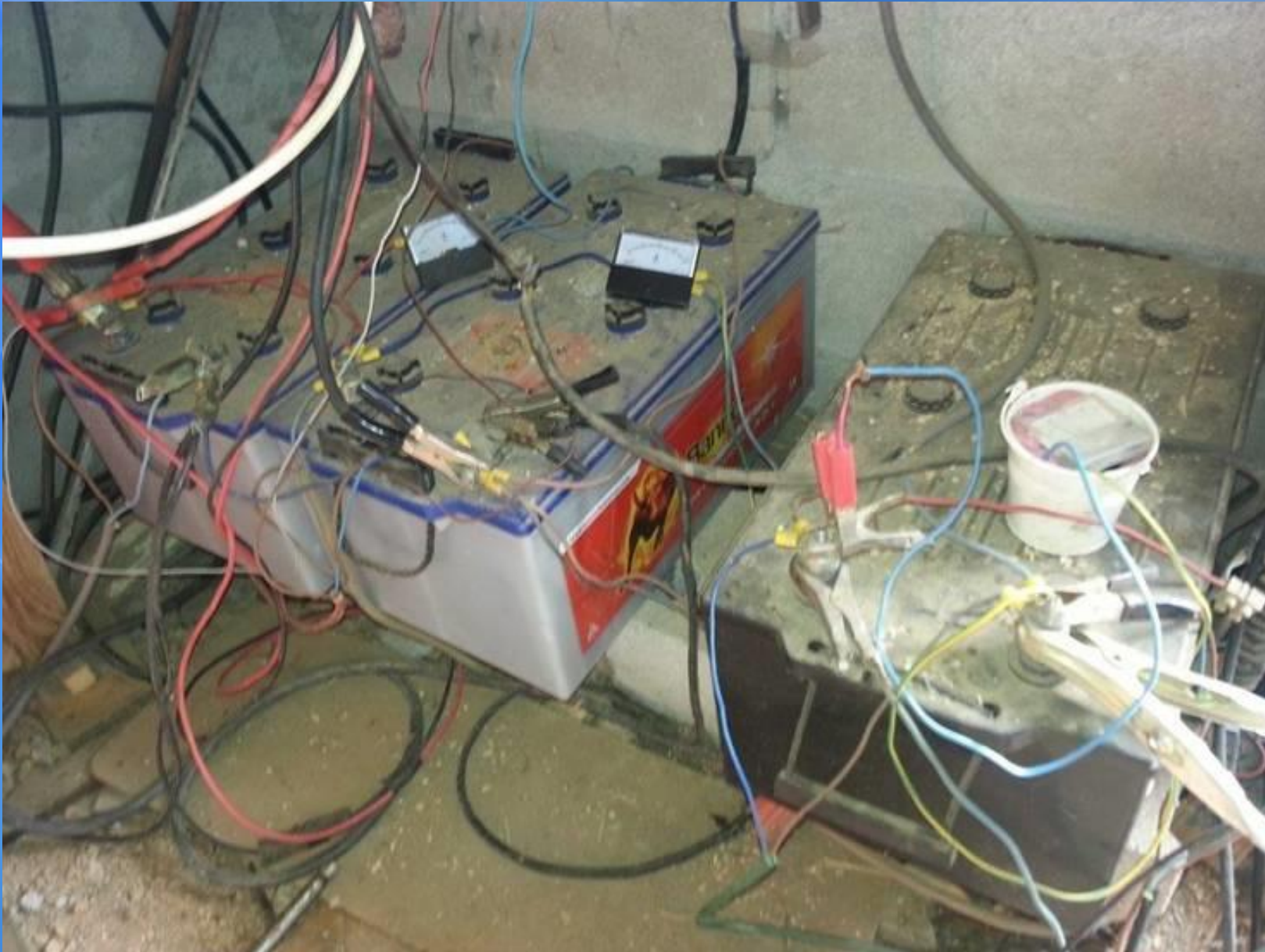
Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



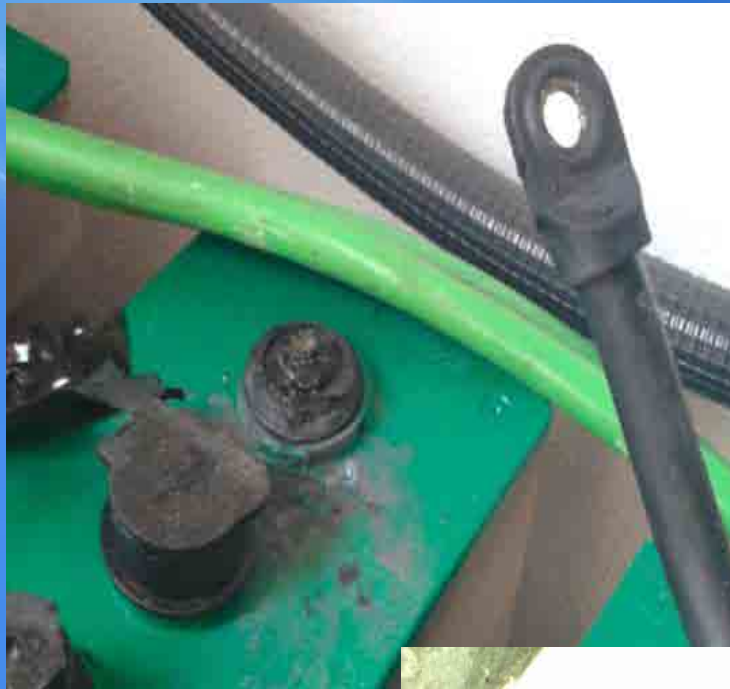
Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bien et moins bien



Bad install examples



Effets température Négative sur batterie déchargées

et non déstratifiées



Expédition K2





Spécial site isolé mobile

