

---

**Remplissage et charge  
des batteries stationnaires  
plomb ouvert “moist charged”**

---

**PowerSafe® OPzS  
PowerSafe® TS**



<b>1. Définition d'une batterie "moist charged"</b>	3
<b>2. Livraison et stockage</b>	3
• Accessoires et outils nécessaires	
<b>3. Installation de la batterie</b>	4
• Installation du chantier	
• Installation des éléments	
<b>4. Mise en service de la batterie</b>	5 - 7
• Remplissage des éléments	
• Charge initiale	
<b>5. Mesure des densités</b>	8
• Densité en fin de charge	
• Correction de la densité en fonction de la température	
<b>6. Sécurité</b>	9
<b>7. Annexes</b>	10 - 12
<b>8. Notes</b>	13 - 15

## 1. Définition d'une batterie "moist charged"

Une batterie "moist charged" désigne une batterie plomb ouvert chargée dont l'électrolyte a été enlevé et qui est équipée d'un bouchon étanche spécifique pour la durée de son stockage.



Ne pas retirer les bouchons étanches spécifiques des batteries "moist charged" avant qu'elles ne soient prêtes à être activées. Les batteries "moist charged" sont constamment actives et sous tension.  
Ne pas faire de courts-circuits.

## 2. Livraison et stockage

Les éléments et les accessoires sont expédiés dans un emballage en bois. L'électrolyte est livré dans des touries en plastique agréées pour le transport maritime.



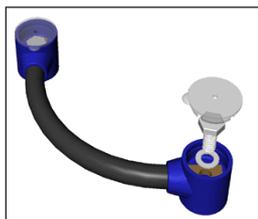
Une batterie "moist charged" doit être stockée dans un local frais, sec et propre, à l'abri de toute source de chaleur et des rayons directs du soleil, jusqu'à ce qu'elle soit prête à être mise en service. Dans ces conditions, les éléments "moist charged" peuvent être stockés jusqu'à une période de deux ans.

### Accessoires et outils nécessaires

Vérifier que tous les accessoires et outils sont disponibles avant de commencer l'installation de la batterie.



Barrette + protections



Câblot + protections



Acide sulfurique en bidon plastique



Thermomètre



Densimètre



Entonnoir



Pompe manuelle



Clef pour les bouchons étanches spécifiques

### 3. Installation de la batterie

#### Installation du chantier

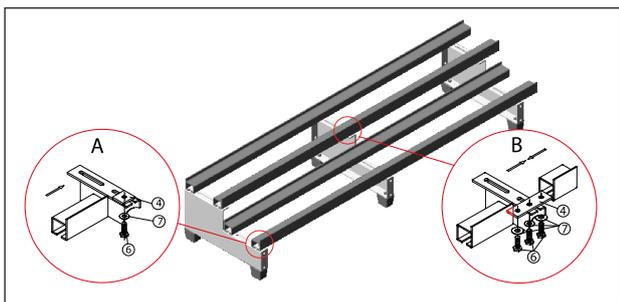
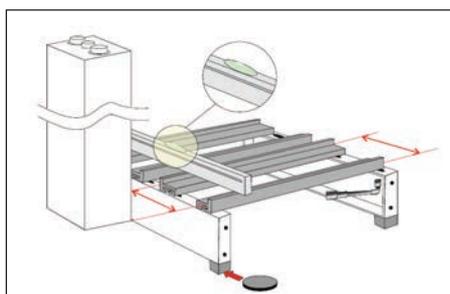
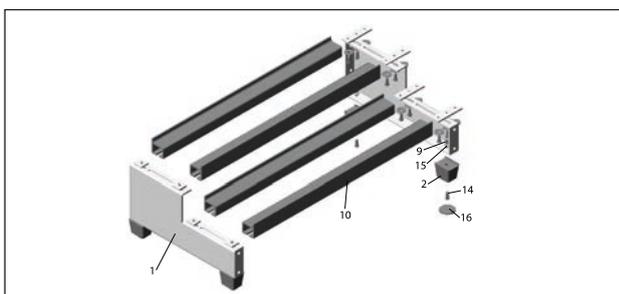


Vérifier que tous les composants du chantier sont disponibles avant de commencer son installation. Pour une batterie supérieure à 150 V, des isolateurs sont fournis avec le chantier.

#### Instructions de montage

Suivre les instructions et les schémas ci-après. Une clé de montage de 13 mm suffit pour accomplir ces opérations.

1. Monter et serrer les isolateurs avec les boulons (9), les vis (14) et les rondelles (15) sous chaque support (1).
2. Insérer les boulons (6) dans les rondelles (7), puis dans les fentes supérieures du support (1), avant de visser dans les plaques d'ancrage (3) et dans les plaques d'assemblage (4). Répéter l'opération avec l'autre support (voir détails A et B).
3. Assembler les traverses (10) et le support (1). Espacer les traverses à l'écartement approprié.
4. Serrer tous les boulons. Les éléments peuvent maintenant être installés.
5. Contrôler le niveau du chantier. Utiliser les cales (16) fournies en cas de besoin.



#### Installation des éléments



Les éléments doivent être montés en série.

Assembler la batterie sur le chantier en s'assurant que la borne positive d'un élément se trouve connectée à la borne négative de l'élément adjacent et continuer dans cet ordre.

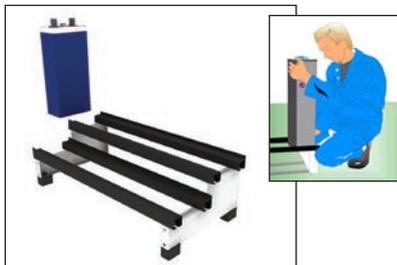
Ne pas soulever les éléments par les bornes. Utiliser un équipement adapté (comme une plaque de levage et une élingue) pour manœuvrer les éléments.

Les éléments sont fournis avec des bouchons étanches spécifiques, qui doivent être remplacés par des bouchons standard (livrés séparément) lorsque les éléments ont été remplis d'électrolyte.

Pour les chantiers de 4 rangées et plus, il est recommandé d'effectuer le remplissage des éléments avant leur montage sur le chantier. Remarque : le délai d'attente maximum avant la charge est de 12 heures (voir section 4).

Respecter les consignes suivantes.

1. Placer le premier élément sur le chantier en commençant par la rangée la moins accessible. Vérifier l'alignement des éléments.



2. Installer les autres accumulateurs en respectant l'écartement entre éléments.



## 4. Mise en service de la batterie

### Remplissage des éléments

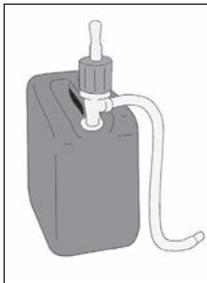


Avant de retirer les bouchons étanches afin de remplir les éléments, vérifier que le chargeur des batteries est en bon état de marche. Les éléments doivent être stockés dans les mêmes conditions qu'à leur réception et ne doivent être activés (c'est-à-dire remplis d'électrolyte et chargés) que lors de leur installation.

1. Retirer les bouchons étanches à l'aide de la clef spéciale.



2. Ajuster la pompe de remplissage manuel sur la tourie d'acide. Vérifier que la pompe est vissée fermement sur la tourie. La densité de l'acide sulfurique de remplissage (à 20°C) est de 1,280.



3. Élever la tourie d'électrolyte au-dessus du niveau de l'élément diminué sensiblement le temps de remplissage.



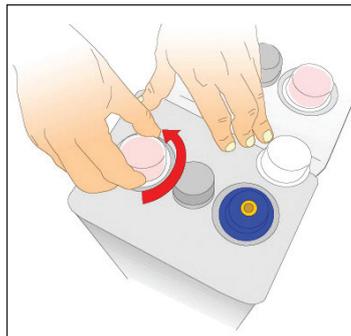
4. Laisser les éléments reposer 2 à 4 heures après leur remplissage.

5. Les plaques et les séparateurs s'imprégnant d'électrolyte, le niveau peut baisser légèrement. Rajuster si nécessaire jusqu'au niveau maximum. La charge doit être commencée dans un délai de 12 heures après le remplissage initial.

6. Remettre les bouchons standard sur les éléments, ne pas les serrer pour éviter de faire monter en pression l'élément lors de la charge. Vérifier les polarités à l'aide d'un multimètre. À ce stade, la densité diminue.



7. Dévisser les protections des bornes. Éviter tout court-circuit entre les bornes de polarités opposées.



8. Monter les connexions. Serrer les vis selon un couple de serrage de 25 Nm.



9. Après deux à quatre heures, commencer la charge (voir la section "Charge initiale") si la température de l'électrolyte est inférieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

10. Lorsque la charge est terminée, serrer correctement les bouchons standard. La densité en fin de charge doit être de 1,235 - 1,240 à 20°C (niveau maximum).

Température de l'électrolyte	Température ambiante
30°C (86°F)	20°C (68°F)
35°C (95°F)	30°C (86°F)
40°C (104°F)	35°C (95°F)
40°C (104°F)	40°C (104°F)

## Charge initiale



La première charge est très importante car elle conditionne la durée de vie et la performance de la batterie. Les éléments doivent être complètement chargés avant la mise en service de la batterie. La charge doit se poursuivre jusqu'à ce que la densité de chaque élément soit comprise entre 1,235 et 1,240 à 20°C (niveau maximum) (voir section 5).

Méthodes de charge	<p><b>Intensité constante</b>  <math>I = 0,053 C_{10}</math>                  Exemple pour une batterie de 500 Ah  <math>500 \times 0,053 = 26,5A</math></p>	<p><b>Tension constante</b>                  Tension par élément : 2,35 V                  Intensité limitée à 0,1 <math>C_{10}</math>                  Exemple pour une batterie de 500 Ah  <math>500 \times 0,1 = 50A</math></p>										
Temps de charge	En principe de 6 à 15 heures, selon les conditions de stockage. Un stockage prolongé ou dans de mauvaises conditions augmentera le temps de charge.											
La charge doit être arrêtée	Si la température de l'électrolyte atteint : - en climat tempéré : 40°C (104°F) - en climat tropical : 50°C (122°F) 55°C (131°F) (cas extrême)											
Quand reprendre la charge ?	Lorsque la température de l'électrolyte est inférieure à : - en climat tempéré : 30°C (86°F) - en climat tropical : 40°C (104°F)											
Remarque :	Si la charge est interrompue plus de trois fois en raison de l'élévation de la température des éléments, il convient de réduire l'intensité de charge constante. Cela n'aura pas d'autre effet que d'allonger le temps de charge.											
Fin de la charge	Lorsque la tension de tous les éléments et la densité de l'électrolyte (corrigées à 20°C) cessent d'augmenter pendant trois heures consécutives.											
Recommandation importante	Un stockage long ou dans de mauvaises conditions prolonge le temps de charge. Dans ce cas il est préférable de recharger la batterie à intensité constante plutôt qu'à tension constante, afin d'obtenir plus rapidement l'homogénéité de l'électrolyte des éléments.											
Dispersion des tensions et des densités des éléments	Des dispersions peuvent apparaître dans le cas d'une durée de stockage très longue ou dans le cas de mauvaises conditions de stockage. Exemple : une batterie de 24 éléments, rechargée à tension constante, dans laquelle seuls 6 éléments atteignent rapidement une tension élevée. <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- charge à tension constante</td> <td style="text-align: right;">2,35 Volts par élément</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- tension de charge maximale du chargeur</td> <td style="text-align: right;"><math>2,35 \times 24 = 56,4</math> Volts</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- 6 éléments atteignent rapidement une tension élevée</td> <td style="text-align: right;"><math>2,60 \times 6 = 15,6</math> Volts</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">- les 18 éléments restants ont une tension moyenne de 2,26 V par élément quand la tension totale de charge atteint 56,4 V</td> <td style="text-align: right;"><math>2,26 \times 18 = 40,8</math> Volts</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">56,4 Volts</td> </tr> </table> <p>- en atteignant 56,4 V, l'intensité de charge décroît rapidement. Vu le courant d'entretien très faible, le temps de recharge dans ces conditions est prolongé pour les 18 éléments à 2,26 V. Il convient de continuer la charge jusqu'à la remontée complète de la densité nominale au niveau maximum.</p>		- charge à tension constante	2,35 Volts par élément	- tension de charge maximale du chargeur	$2,35 \times 24 = 56,4$ Volts	- 6 éléments atteignent rapidement une tension élevée	$2,60 \times 6 = 15,6$ Volts	- les 18 éléments restants ont une tension moyenne de 2,26 V par élément quand la tension totale de charge atteint 56,4 V	$2,26 \times 18 = 40,8$ Volts		56,4 Volts
- charge à tension constante	2,35 Volts par élément											
- tension de charge maximale du chargeur	$2,35 \times 24 = 56,4$ Volts											
- 6 éléments atteignent rapidement une tension élevée	$2,60 \times 6 = 15,6$ Volts											
- les 18 éléments restants ont une tension moyenne de 2,26 V par élément quand la tension totale de charge atteint 56,4 V	$2,26 \times 18 = 40,8$ Volts											
	56,4 Volts											
Remarque :	Lorsque la température de l'électrolyte est inférieure à 40°C, il est préférable de surcharger la batterie plutôt que de la laisser partiellement chargée.											

### Caractéristiques de la charge à tension constante

La tension de l'élément est maintenue à une valeur constante.

Si la tension est limitée à 2,30 V par élément, l'accumulateur n'atteindra pas le seuil du dégagement gazeux.

L'homogénéisation de la densité de l'électrolyte d'un élément sera plus longue à atteindre.

*Délai moyen d'homogénéisation de la densité*

Température ambiante			
20°C		35°C	
Tension de charge par élément			
2,25 V	2,35 V	2,25 V	2,35 V
Entre 4 et 10 jours	Entre 13 et 30 heures	Entre 3 et 7 jours	Entre 8 et 18 heures

*Exemple :*

Si la température ambiante est d'environ 20°C et que la charge de mise en service est effectuée à une tension de 2,35 V, il faut entre 13 et 30 heures pour recharger complètement la batterie.

Le tableau ci-dessus s'applique si la dispersion des densités après le remplissage suivi de la période de repos est inférieure à 0,010. Si la dispersion est supérieure à 0,010, la recharge à tension constante sera plus longue.

Dans ce cas, il est préférable de recharger la batterie à intensité constante.

*Caractéristiques de la charge à intensité constante (voir annexe)*

L'intensité reste constante pendant tout le temps de la charge.

La tension de la batterie augmente durant la temps de la charge et atteint une valeur maximale lorsque la charge est terminée. Cette valeur dépend des paramètres suivants :

- Le courant de charge
- La température : la tension doit être corrigée de +0,005 V par degré pour une température supérieure à 20°C et de -0,005 V par degré pour une température inférieure à 20°C.

Exemple :

Tension lue à 27°C = 2,73 V

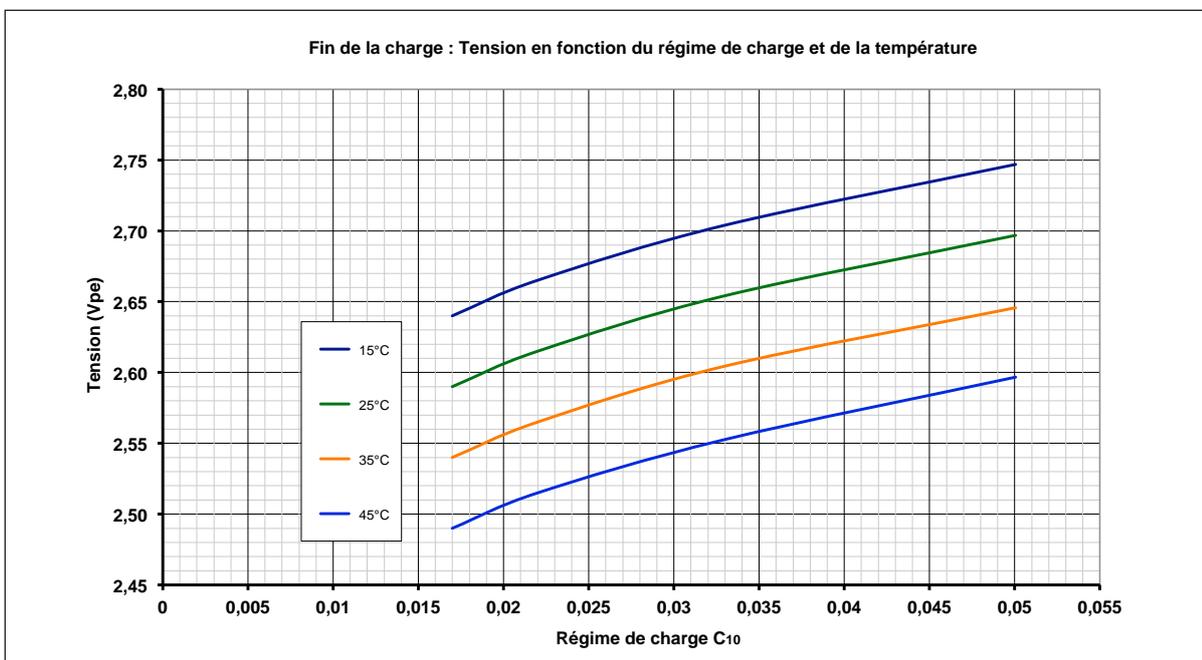
Tension corrigée à 20°C = 2,73 + (7 x 0,005) = 2,765 V

Que se passe-t-il à la fin de la charge ?

- La température peut s'élever rapidement et un dégagement gazeux prononcé peut se produire (celui-ci homogénéise l'électrolyte).
- La tension en fin de charge d'un élément peut varier en fonction de la température et de l'intensité de charge.

La tension minimale en fin de charge à obtenir doit être comme suit :

Régime de charge Capacité C <sub>10</sub>	Tension minimum en volts par élément pour :			
	15°C	25°C	35°C	45°C
0,05 C <sub>10</sub> ou C <sub>10</sub> /20	2,75 V	2,70 V	2,65 V	2,60 V
0,033 C <sub>10</sub> ou C <sub>10</sub> /30	2,70 V	2,65 V	2,60 V	2,55 V
0,022 C <sub>10</sub> ou C <sub>10</sub> /45	2,67 V	2,62 V	2,57 V	2,52 V
0,017 C <sub>10</sub> ou C <sub>10</sub> /60	2,64 V	2,59 V	2,54 V	2,49 V



## 5. Mesure des densités

### Densité en fin de charge

La densité (20°C) de chaque élément en fin de charge doit se situer entre 1,235 et 1,240 (niveau maximum).

### Correction de la densité en fonction de la température

Mesurer la densité à l'aide d'un densimètre.

Après lecture, l'électrolyte est remis dans l'élément dont il a été extrait.

La densité nominale en fin de charge au niveau maximum s'entend pour une température de 20°C.

Si la température est supérieure ou inférieure à 20°C, il faut corriger la densité lue à l'aide du tableau ci-dessous.

Densité				
15°C	20°C	25°C	35°C	45°C
1,147	1,144	1,142	1,138	1,131
1,167	1,164	1,162	1,157	1,149
1,186	1,183	1,180	1,176	1,168
1,206	1,203	1,200	1,194	1,187
1,217	1,213	1,210	1,204	1,197
1,227	1,223	1,220	1,214	1,207
1,237	1,233	1,230	1,224	1,216
1,244	1,240	1,237	1,231	1,223
1,248	1,244	1,241	1,234	1,226
1,254	1,250	1,247	1,240	1,232
1,259	1,255	1,252	1,245	1,236
1,270	1,266	1,263	1,256	1,247

#### Exemple :

Si en fin de charge, la densité de l'électrolyte est de 1,231 à 35°C, cela équivaut à une densité de 1,240 à 20°C. Cela indique que l'élément est complètement chargé.

## 6. Sécurité

La salle de batterie doit être ventilée de façon à éliminer les gaz dégagés durant la charge. Les gaz (mélange d'oxygène et d'hydrogène) libérés par les éléments pendant la charge peuvent provoquer une explosion. Il convient donc de veiller à ne provoquer aucune étincelle. Il est interdit de fumer.

Il convient de prendre également les précautions suivantes :

Pendant les opérations de maintenance, ne pas porter de vêtements susceptibles de créer de l'électricité statique (comme le nylon). Ne pas utiliser d'appareils portatifs reliés à une prise de courant.

L'installation et la ventilation doivent être conformes aux normes EN 50272-2 et CEI 62485-2, ainsi qu'aux réglementations et à la législation en vigueur.

### Précautions

Les batteries génèrent des gaz explosifs. Elles sont remplies d'acide sulfurique dilué très corrosif. Toujours porter des vêtements et des lunettes de protection lors de travaux impliquant de l'acide sulfurique. Les parties métalliques exposées de la batterie sont constamment sous tension et conductrices (risque de court-circuit). Éviter toute charge électrostatique. Il convient de respecter les mesures de protection conformes à la norme EN 50272-2.



Se conformer à la notice d'emploi, positionnée à proximité de la batterie.



Danger ! Les éléments sont lourds. S'assurer de la stabilité de l'installation. N'utiliser que des équipements de transport et de levage appropriés.



Risque d'explosion et d'incendie. Eviter les courts-circuits. Attention : pièces métalliques sous tension sur la batterie. Ne pas déposer d'objets ou outils sur la batterie.



Lors de toute intervention sur les batteries, porter des lunettes et des vêtements de protection, respecter les consignes de protection contre les accidents.



Tension dangereuse (lors de tensions >60Vdc)



Nettoyer toute projection d'acide sur la peau ou dans les yeux à l'eau claire. Consulter un médecin rapidement. Les vêtements contaminés sont à laver avec de l'eau.



Ne pas fumer! Se tenir éloigné de toutes flammes nues et étincelles, en raison du risque d'explosion et d'incendie.



L'électrolyte est très corrosif. Attention aux bacs et couvercles cassés.



### Recyclage et mise au rebut des batteries usagées

Les batteries usagées contiennent des matériaux recyclables. Elles ne doivent pas être jetées comme déchet domestique mais comme déchet spécial. Les méthodes de récupération et de recyclage doivent être convenues avec le fabricant ou le revendeur et appliquées dans ce sens.

### Garantie

Le non-respect des consignes d'installation, d'exploitation et de maintenance, des réparations avec des pièces détachées non homologuées, une utilisation non conforme avec les consignes, l'addition de produits divers à l'électrolyte et l'interférence non autorisée avec la batterie invalident toute réclamation au titre de la garantie.

### Manipulation

Les batteries au plomb ouvert sont livrées "moist charged" et doivent être déballées avec précaution pour éviter tout court-circuit entre les bornes de polarité opposée. Les éléments sont lourds et doivent être levés avec un équipement adapté.

Éliminer l'électricité statique éventuelle présente dans les vêtements en touchant une partie reliée à la terre.

### Outils

Utiliser des outils isolés appropriés. Ne pas placer ni laisser tomber d'objets métalliques sur la batterie. Enlever les bagues, montres-bracelet et parties métalliques des vêtements susceptibles d'entrer en contact avec les bornes de la batterie.

## 7. Annexes

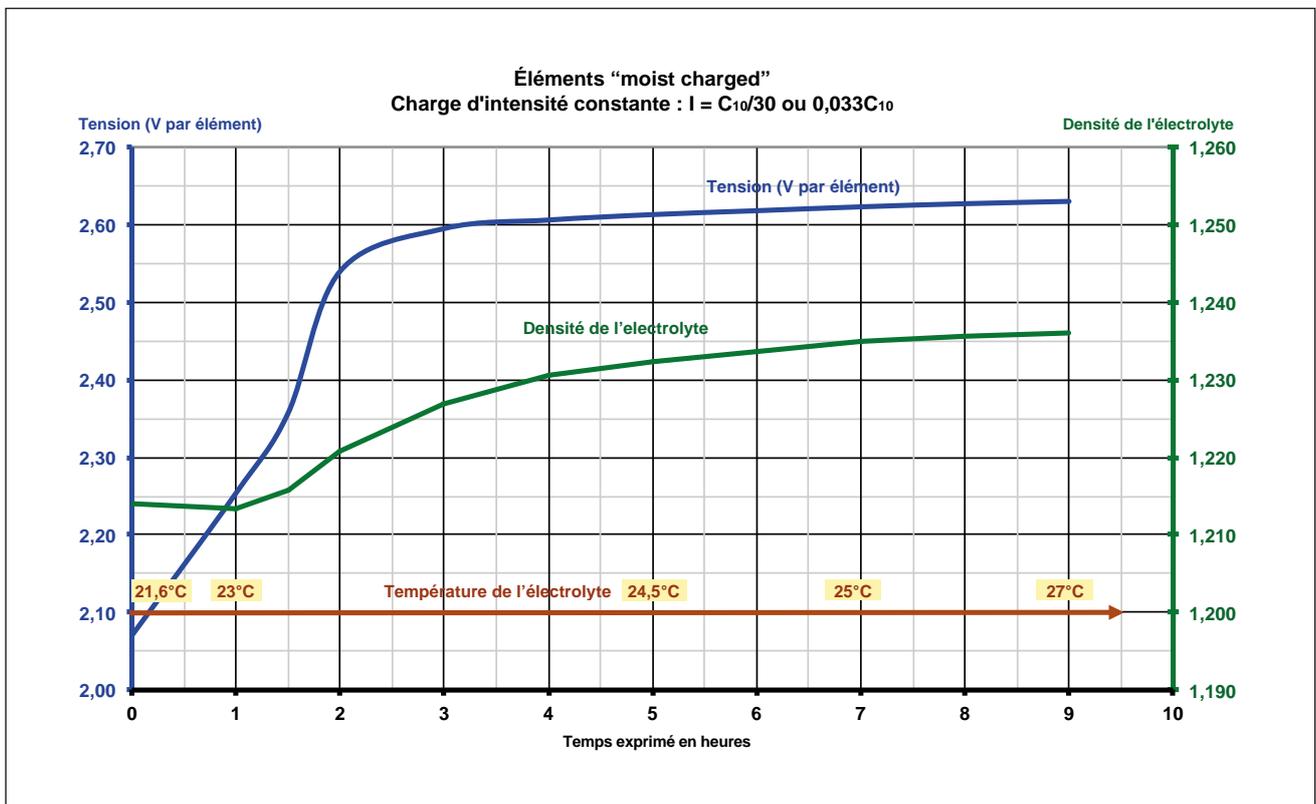
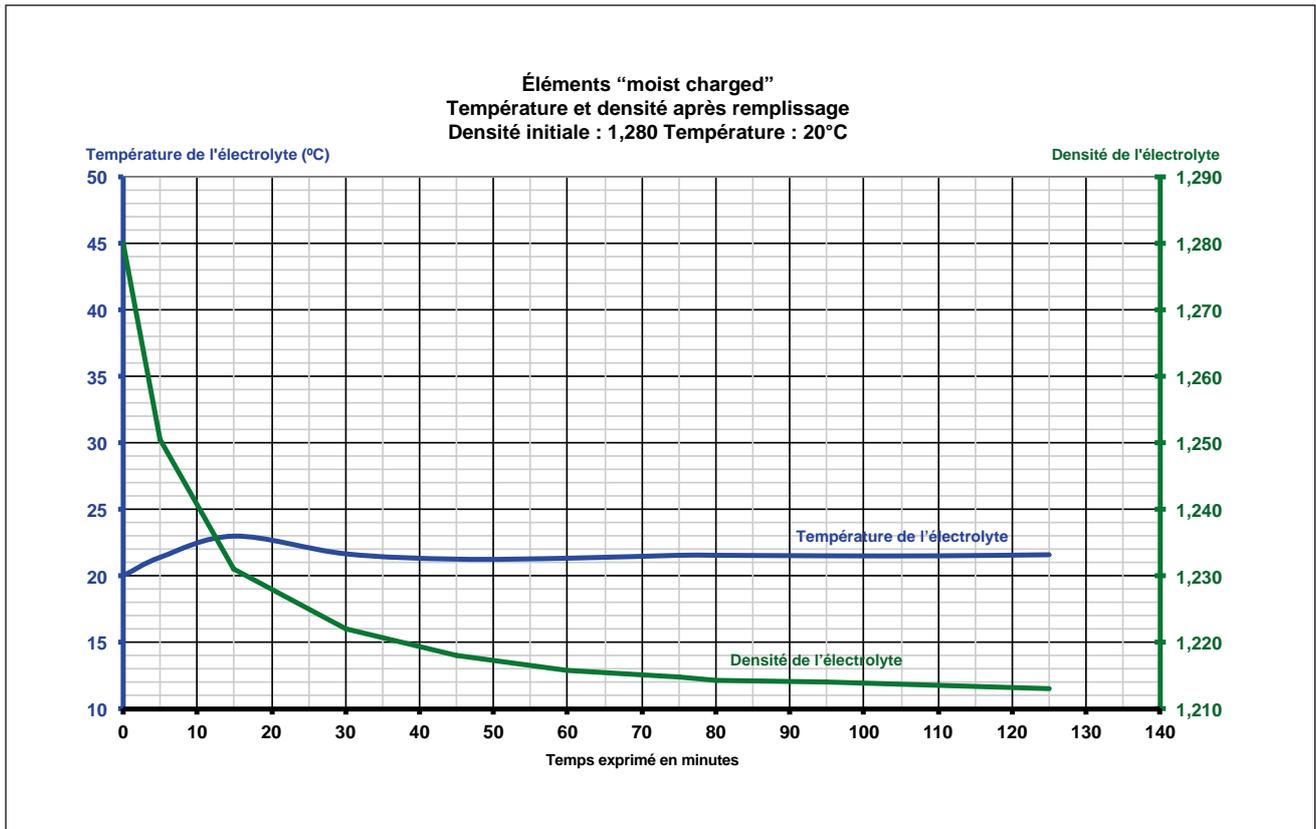
### Spécifications de l'électrolyte (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) de densité 1,280

Densité à 20°C	1,280 +/-0.005	
Aspect	Limpide	
Température de congélation	-66°C	
Impuretés (Maximum) mg/l		
Antimoine	Sb	0,4
Arsenic	As	0,1
Cuivre	Cu	6,2
Soufre	S	0
Sélénium	Se	0,4
Fer	Fe	10,6
Zinc	Zn	2,8
Nickel	Ni	0,4
Cobalt	Co	0,4
Manganèse	Mn	0,4
Platine	Pt	0
Chlorures	Cl <sup>-</sup>	6,2
Nitrates	NO <sub>3</sub>	4,5
Ammoniac	NH <sub>3</sub>	2,8
Anhydride sulfureux	SO <sub>2</sub>	4,5
Matières oxydables au KMnO <sub>4</sub>	-	25,4

### Spécifications de l'eau déminéralisée ou distillée

Aspect	Limpide	
Résistivité	>60 000 Ω	
Impuretés (Maximum)		ppm
Fer	Fe	5
Cuivre	Cu	5
Arsenic	As	1
Antimoine	Sb	1
Manganèse	Mn	0,1
Nickel	Ni	0,1
Chlorures	Cl <sup>-</sup>	5
Nitrates	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	5
Plomb	Pb	0
Zinc	Zn	0
Platine	Pt	0
Potassium	K	0
Iode	I	0
Brome	Br	0
Phosphate	PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0
Sulfate	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0
Ammoniac	NH <sub>4</sub>	8
pH	-	4 à 7
Extrait sec à 110°C (a)		350ppm
Extrait sec à 500°C (b)		250ppm
Matière organique (a) – (b)		100ppm
Dureté totale : titre hydrotimétrique exprimé en carbonate de calcium (calcium + magnesium)		1°F = 10ppm

## Courbes de charge types













[www.enersys-emea.com](http://www.enersys-emea.com)

**EnerSys**  
**World Headquarters**  
2366 Bernville Road  
Reading, PA 19605  
USA  
Tel: +1 610 208 1991  
+1 800 538 3627  
Fax: +1 610 372 8613

**EnerSys EMEA**  
EH Europe GmbH  
Löwenstrasse 32  
8001 Zürich  
Switzerland

**EnerSys Asia**  
152 Beach Road  
Gateway East Building  
Level 11  
189721 Singapore  
Tel: +65 6508 1780

**EnerSys S.A.R.L.**  
Rue Fleming - ZI Est - BP 962  
62033 Arras cedex, France  
Tel: +33(0)3 21 60 25 25  
Fax: +33(0)3 21 73 16 51  
[reserve.power@fr.enersys.com](mailto:reserve.power@fr.enersys.com)



© 2014 EnerSys®. Tous droits réservés.  
Les marques et logos sont la propriété d'EnerSys  
et de ses filiales sauf mentions contraires.