

Batteries solaires pour stocker l'énergie

Les batteries solaires stockent l'énergie produite par les panneaux photovoltaïques afin d'assurer l'alimentation électrique en toutes circonstances (jour ou nuit, ciel dégagé ou couvert).

Une batterie utilisée avec des panneaux solaires ou une éolienne est une batterie à décharge lente (appelée aussi batterie solaire). Ces batteries sont spécifiquement conçues pour les applications solaires ou éoliennes. Elles n'ont pas les mêmes caractéristiques qu'une batterie de voiture par exemple, elles se déchargent plus progressivement et supportent mieux les décharges fréquentes peu profondes.

Vous pouvez brancher une batterie solaire directement sur un panneau solaire, mais vous risquez d'endommager la batterie si son niveau de charge dépasse les 90%. C'est pour cela qu'il est vivement recommandé d'installer un régulateur solaire entre le panneau solaire photovoltaïque et la/les batteries solaires.

Le rôle du régulateur dans une installation solaire est très important car le niveau de charge des batteries solaires ne doit être ni trop bas (pas en dessous de 40%) ni trop haut (ne pas dépasser 95%). Des charges trop faibles ou trop importantes non régulées détériorent les batteries et limitent leur durée de vie.

Nous vous recommandons de bien vérifier que le cyclage (nombre de cycles complets de charge - décharge de la batterie) est clairement indiqué par le fabricant. Le cyclage indique la durée de vie de la batterie solaire. Les batteries solaires de qualité ont une durée de vie de plus de 500 cycles, soit de 7 ans jusqu'à 15 ans.

Les principales utilisations d'une batterie solaire sont : installation solaire en site isolé, camping car, caravaning, nautisme.

1. Définir la capacité de stockage des batteries solaires

La première question à se poser est la question de la capacité de stockage d'énergie solaire ou éolienne, dont vous avez besoin.

La capacité d'une batterie solaire est exprimée en Ampères Heure (Ah) ce qui désigne le débit totale d'énergie de la batterie dans des conditions données (10 heures, 20 heures, ...)

Avec un régulateur solaire (qui se branche entre les panneaux solaires et la batterie), vous réglez la charge de la batterie, qui ne doit pas dépasser 90%, ni ne doit descendre sous les 40%, car une surcharge comme une décharge trop profonde endommage ces batteries et diminue leur durée de vie.

Donc, si nous reprenons notre exemple, une batterie 100 Ah – 12V, pourra se décharger au mieux de 60Ah (60% x 100Ah). Cela représente par rapport à votre besoin quotidien en énergie $60 \text{ Ah} \times 12 \text{ V} = 720 \text{ Wh}$

2. Déterminer la tension de votre installation photovoltaïque

Ensuite, il faut **déterminer la tension de stockage** de l'énergie solaire : 12V, 24V ou 48V. La règle pour cela est assez simple : plus vous utilisez d'énergie, plus vous devez utiliser une tension élevée, afin de diminuer les déperditions d'énergie, qui surviennent quand l'énergie est transportée ou stockée.

On peut conseiller les trois cas de figures suivants :

Puissance de l'installation photovoltaïque	Tension recommandée
De 0 à 800 Wc	12V
De 800 à 1600 Wc	24V
Au dessus de 1600 Wc	48V

Le montage des batteries se fait en série ou en parallèle pour augmenter la tension ou la capacité :

- Le montage en parallèle (qui consiste à relier les bornes "+" aux bornes "+" et les bornes "-" aux bornes "-") permet d'additionner les capacités de stockage (en Ah) tout en conservant la même tension (en Volts).
- Le montage en série permet d'additionner la tension des batteries, en revanche la capacité en Ah reste celle d'une seule batterie.

3. Intégrer l'autonomie souhaitée pour finaliser votre estimation

Dernière question, il vous reste à déterminer l'autonomie dont vous avez besoin. Pour cela, vous devez fixer le nombre de jour d'autonomie de votre installation photovoltaïque, c'est-à-dire le nombre de jours pendant lesquels vos batteries n'ont pas besoin d'être rechargées tout en conservant une consommation d'énergie normale. En général, cela représente le nombre de jours consécutifs sans soleil auquel vous pouvez faire face.

En France, l'autonomie moyenne des installations en site isolé est de 3 à 5 jours.

En continuant avec notre exemple, si vous avez un besoin d'énergie de 900 Wh par jour et que vous choisissez une autonomie de 3 jours, votre besoin de stockage sera de $3 \times 900 \text{ Wh} = 2700 \text{ Wh}$ (pour simplifier, car il faudrait ajouter à cela une déperdition de charge de 15% à 30% à cause du câblage, de l'onduleur ...). Soit en 12V, une capacité de $2700 \text{ Wh} / 12\text{V} = 225 \text{ Ah}$.

Comme indiqué plus haut il est recommandé de ne pas décharger sa batterie au delà de 50%, donc il faut prévoir le double en capacité de batterie, soit 450 Ah.

Donc vous pourriez choisir avec une bonne marge de sécurité 4 batteries de 150 Ah – 12V qui vous donneront une capacité cumulée de 600 Ah.

4. Batterie solaire : capacité et durée de vie

Une installation photovoltaïque autonome (dite aussi site isolé) comporte une ou plusieurs batteries pour stocker l'énergie produites par les panneaux photovoltaïques. **Ces batteries spécifiques sont appelées "batterie à décharge lente" (ou pour simplifier batterie solaire).**

Ces batteries sont **conçues pour restituer un courant stable pendant de longues périodes** en conservant leurs aptitudes à la recharge, et ceci à un grand nombre de reprises (cycles), on parle de batteries stationnaires ou à décharge lente.

Une batterie solaire comporte des électrodes positives et négatives composées d'alliages dissemblables plongées dans un électrolyte (acide). L'ensemble est encapsulé dans un bac scellé ou muni d'un bouchon de remplissage et d'un évent. Les réactions d'oxydoréduction, qui gouvernent le fonctionnement d'une batterie sont réversibles, dans la mesure où celle-ci n'a pas été longtemps ni complètement déchargée, ni trop surchargée. Un fonctionnement prolongé dans l'un ou l'autre de ces états aboutirait à la destruction des capacités de la batterie.

Il existe des batteries solaires fonctionnant en 2 Volts, 6 Volts ou 12 Volts (tension nominale), dont la capacité (en Ampères heure) est inversement proportionnelle à la tension : les batteries ayant la capacité de stockage la plus élevée sont les batteries 2V. Ces batteries sont différenciées par la géométrie des plaques positives (planes ou tubulaires) et par la forme de l'électrolyte (liquide, gel).

5. C'est quoi la capacité d'une batterie solaire ? Comment on la mesure (C10, C20, C100, ...) ?

La capacité d'une batterie solaire (appelée aussi batterie à décharge lente) se mesure en ampères heure (Ah). Elle représente le "débit" potentiel de la batterie.

Mais il faut ajouter à cela la vitesse de décharge de la batterie qui a un impact sur la capacité : plus la rapidité de la décharge est importante, plus la capacité réelle de la batterie sera faible.

Ainsi une batterie présentant la capacité de 70 Ah en C100 aura réellement une capacité de 70 Ah si la décharge prend 100 heures, environ 55 Ah en 20 heures et seulement 50 Ah en 10 heures.

Pour le dire autrement : si on décharge complètement cette batterie selon une intensité de 5 Ampères, la décharge ne durera que 10 heures ($10 \times 5 = 50$) cette même décharge durera 20 heures à la cadence de 2,75 A ($2,75 \times 20 = 55\text{Ah}$) et enfin 100 heures à la cadence de 0,7 A ($0,7 \times 100 = 70\text{ ah}$).

Mais attention, dans une installation photovoltaïque ou éolienne, cette capacité n'est qu'une base de travail, car il est hors de question de décharger une batterie à 100% : cela la détruirait. Dans le cadre d'un dimensionnement photovoltaïque ou éolien, on prendra donc comme hypothèse une décharge possible de 40% (jusqu'à 50% maximum), afin de ne pas endommager la batterie et de prolonger sa durée de vie.

Enfin il ne faut pas confondre capacité d'une batterie qui est exprimée en Ah et la consommation d'un appareil électrique que vous souhaitez brancher sur cette batterie et qui s'exprime en Watts heure

6. Comment définit-on la durée de vie d'une batterie solaire ?

La durée de vie d'une batterie solaire s'évalue en nombre de cycles de charge/décharge qu'elle est capable de supporter. On dit "estimer" car il s'agit d'une donnée basée sur un niveau de décharge et sur des conditions atmosphériques données.

La durée de vie d'une batterie solaire dépend d'abord de la technologie utilisée : plomb ouvert, AGM, GEL.

Ensuite les batteries solaires vieillissent en raison des charges et décharges : le nombre de cycles dépend principalement de la profondeur habituelle de décharge.

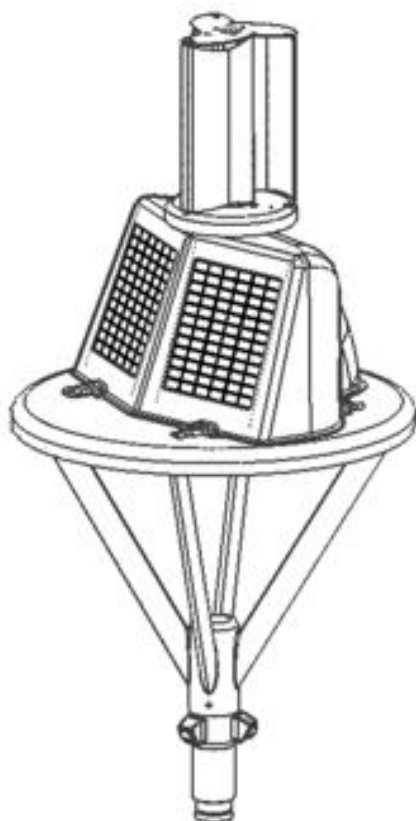
Pour vous donner un ordre d'idée, pour des décharges de l'ordre de 40%, on peut estimer les durées de vie suivantes pour les différents types de batteries à décharge lente :

- Batterie solaire au plomb ouvert : 400 à 500 cycles
- Batterie solaire AGM : 600 à 700 cycles
- Batterie solaire GEL : 800 à 900 cycles



LAMPADAIRE AUTONOME

LUMEA DIDACTIQUE



NOTICE D'UTILISATION POUR MESURES EN PIED DE MAT

Novéa Energies
1, Rue Fleming 49066 ANGERS
Tél : 02 41 36 53 98 - Fax : 02 41 36 53 99
www.novea-energies.com

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

Table des matières

1. Introduction.....	3
2. Composition du Luméa didactique	4
3. Mise en place du lampadaire	5
4. Modes de fonctionnement	5
4.1. Fonctionnement standard	5
4.2. Fonctionnement pour mesures (utilisation du boîtier de mesures)	5
5. Boîtier de mesures	6
6. Instructions pour le boîtier de mesures	7
7. Schéma fonctionnel du produit.....	8
8. Mesures avec l'aide de l'outil informatique.....	8
8.1. Installation de la liaison sans fils ZigBee	8
8.1.1. Installation du boîtier USB « ZigBee »	8
8.1.2. Installation du logiciel de relevé ZigBee	10
8.1.3. Utilisation de la liaison sans fils ZigBee	11
8.2. Installation de la liaison sans-fil WIFI	13
8.2.1. Installation du logiciel PHELENIX.....	13
8.2.2. Installation clé de liaison sans-fil	15
8.2.3. Configuration de la clé Wi-Fi.....	17
8.2.4. Utilisation de la liaison sans fils WIFI.....	19
8.3. Utilisation du logiciel PHELENIX	20
8.4. Utilisation du logiciel PHELENIX avec plusieurs LUMEA	21
9. Interprétation des mesures.....	23
9.1. Batterie	23
9.1.1. Principe de fonctionnement	23
9.1.2. Mesure de la tension à vide.....	25
9.1.3. Mesure de la tension et du courant en charge	25
9.2. Eolienne.....	26
9.2.1. Principe de fonctionnement	26
9.2.2. Mesure et interprétation	26
9.3. Panneaux solaires	27
9.3.1. Le rayonnement solaire.....	27
9.3.2. Principe de fonctionnement.....	28
9.3.3. Mesure et interprétation	29
9.4. Carte électronique	29
9.4.1. Paramètres.....	30
9.4.2. Utilisation du logiciel PICKit 2 Programmer	30
9.4.3. Rendement.....	34
9.5. LED de puissance.....	35
10. Procédure de désinstallation.....	37

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

1. Introduction

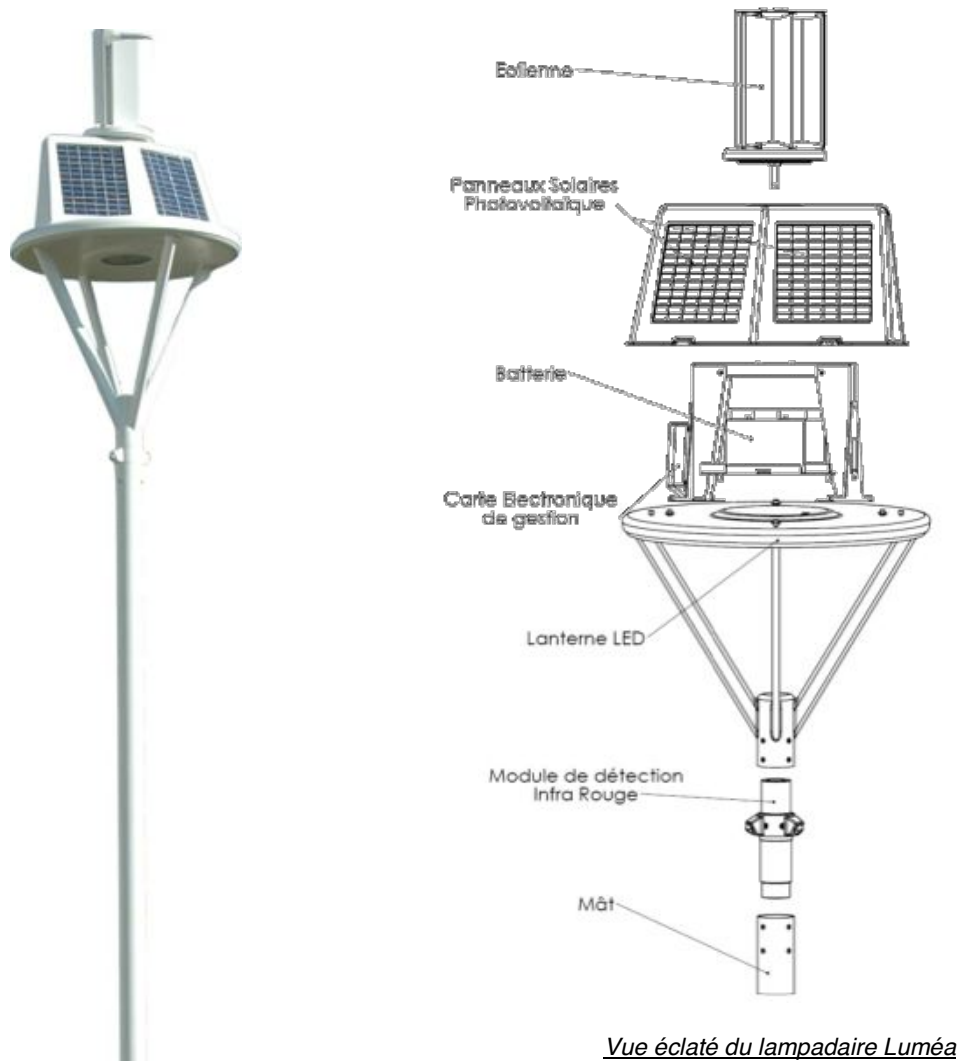
Novéa Energies est une société spécialisée dans le développement et la fabrication de solutions d'éclairage énergétiquement autonome. Dédiés aux sites éloignés des réseaux électriques, ces produits permettent d'éclairer et de sécuriser des zones où les solutions traditionnelles d'éclairage ne peuvent être mises en œuvre.

Dans ce cadre, le lampadaire bi énergie Luméa a été développé pour répondre aux besoins d'éclairage et de sécurité des sites piétonniers tels que les abris voyageur, les zones résidentielles, les quais et écluses... Equipé de détecteur de mouvement, le lampadaire Luméa ne s'allume en pleine puissance qu'en présence d'usagers. La maîtrise de l'énergie est donc complète sur ce produit.

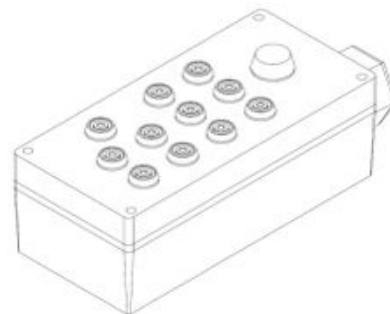
Le produit Luméa faisant appel à plusieurs technologies pertinentes dans le cadre des formations techniques liées à l'électrotechnique, aux énergies renouvelables et à la maîtrise de l'énergie, à la demande de Phélenix Technologies, Novéa Energies a décidé de développer un produit didactique à partir du Luméa. Les énergies solaire photovoltaïque et éolienne, leur gestion et stockage, la détection de présence IR, les LED de puissance pourront alors être étudiés sur un seul et même produit qui apportera en outre un point d'éclairage à fort capital sympathie à l'établissement qui en fera l'acquisition.

	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

2. Composition du Luméa didactique



Vue éclaté du lampadaire Luméa



Vue 3D du boîtier de mesure

	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

3. **Mise en place du lampadaire**

Installer le lampadaire en suivant la notice de montage du lampadaire.

Attention : Sur ce type de produit, l'interrupteur ON/OFF a été supprimé. (Page 3 de la notice d'installation)

Deux connecteurs supplémentaires sont à raccorder entre le module autonome et la lanterne.

Acheminer les trois connecteurs situés au pied de la lanterne dans le mât.

4. **Modes de fonctionnement**

4.1. **Fonctionnement standard**

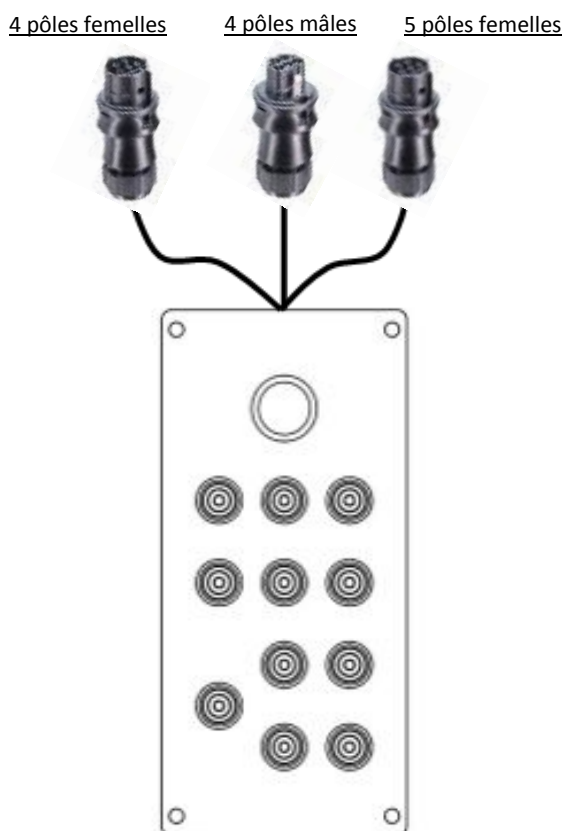
Après avoir monté le lampadaire, brancher en pied de mât les connecteurs 4 pôles mâle et femelle l'un sur l'autre pour mettre en fonctionnement normal le produit.

4.2. **Fonctionnement pour mesures (utilisation du boîtier de mesures)**

Ouvrir le mât et connecter les 3 connecteurs sur le boîtier de mesures.
Il sera alors possible de relever les valeurs aux bornes de la batterie, des panneaux solaires et de l'éolienne directement sur les embases, ou à distance en activant l'interrupteur ON/OFF de communication.

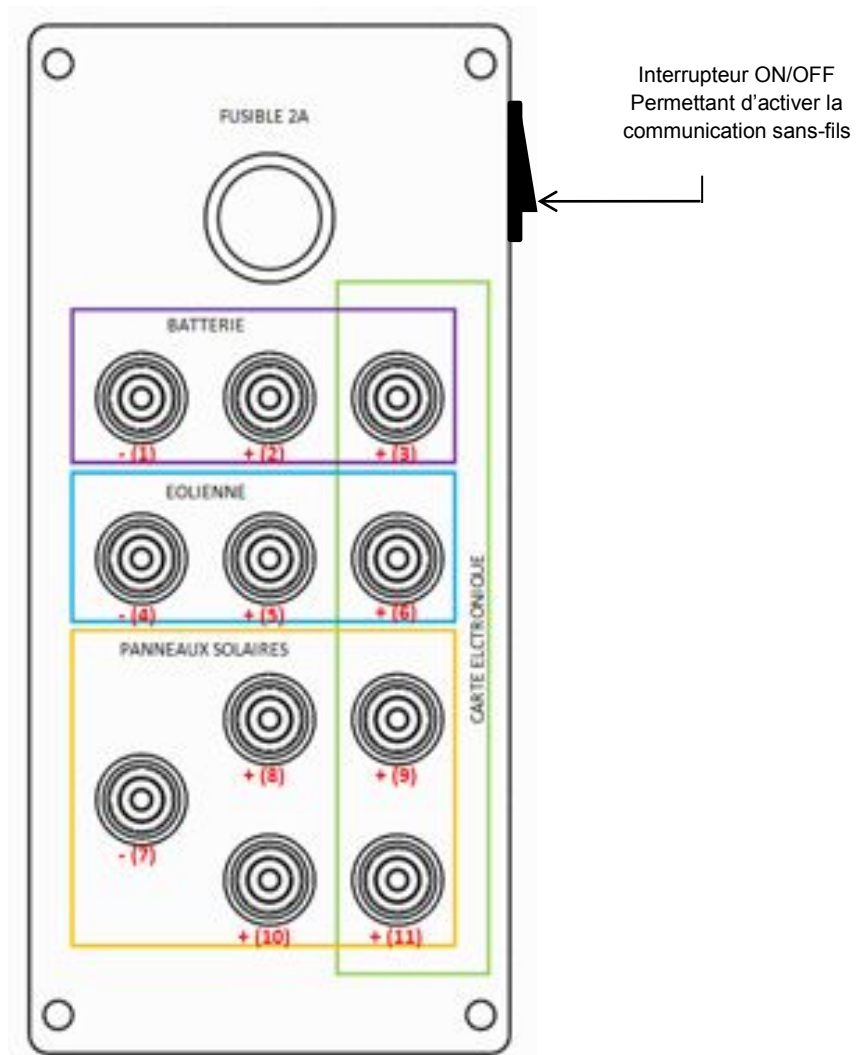


Mise en fonctionnement standard



Fonctionnement avec le boîtier de mesures

5. Boîtier de mesures



<u>Composant</u>	<u>Mesure de tension entre :</u>
Batterie	1 – 2
Eolienne	4 – 5
Panneau solaire 1	7 – 8
Panneau solaire 2	7 - 10

<u>Composant</u>	<u>Mesure de courant entre :</u>
Batterie	2 - 3
Eolienne	5 - 6
Panneau solaire 1	8 - 9
Panneau solaire 2	10 - 11

6. Instructions pour le boîtier de mesures

- 1- Avant de connecter le boîtier de mesures au lampadaire, vérifier que les bornes de sécurité ne soient pas branchées entre elles.
- 2- Lors de la mise en place du boîtier de mesure, le lampadaire va se réinitialiser.
Si la tension de la batterie est inférieure à 12,2 V, le lampadaire fonctionnera alors en mode clignotement ou sera arrêté.
Pour vérifier la tension de la batterie, brancher un voltmètre entre les bornes (1) et (2) du boîtier de mesure (cf. §2.). Il sera alors possible de recharger la batterie en plaçant en parallèle une alimentation continue.

Attention : Bien respecter les données suivantes :

Borne (1) du boîtier de mesure	Pôle – Batterie
Borne (2) du boîtier de mesure	Pôle + Batterie
Tension charge rapide à vide	14,7 VDC
Courant de charge maximum	1,5 A

- 3- En installant le boîtier de mesures, la source lumineuse sera forcée à un allumage permanent (jour et nuit). Pour mettre le produit en mode de fonctionnement standard, sur le boîtier de mesures, réaliser une liaison entre les bornes (8) et (9) ainsi que les bornes (10) et (11) [par l'intermédiaire d'un câble ou d'un ampèremètre].

4- Précautions

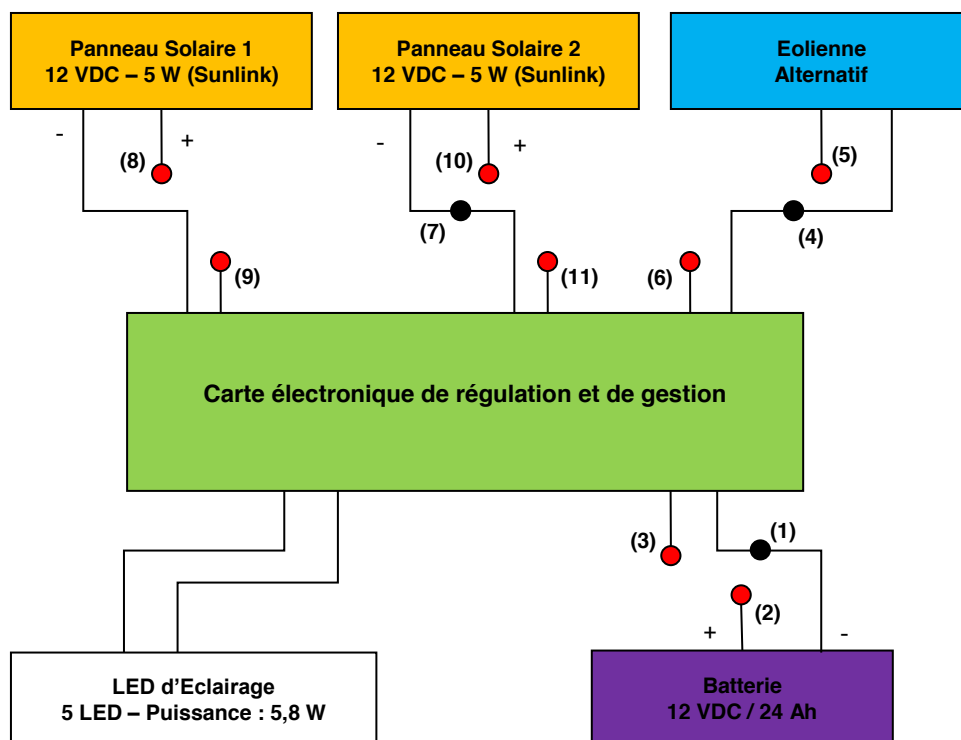
Eviter toute liaison directe entre les bornes (1) et (2).

En cas de mauvaise manipulation, un fusible 2 A placé en façade du boîtier protégera la batterie du court-circuit.

En cas de liaison directe entre les bornes (4) et (5), l'éolienne sera court-circuitée. Celle-ci ne pourra alors plus tourner.

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

7. Schéma fonctionnel du produit



8. Mesures avec l'aide de l'outil informatique

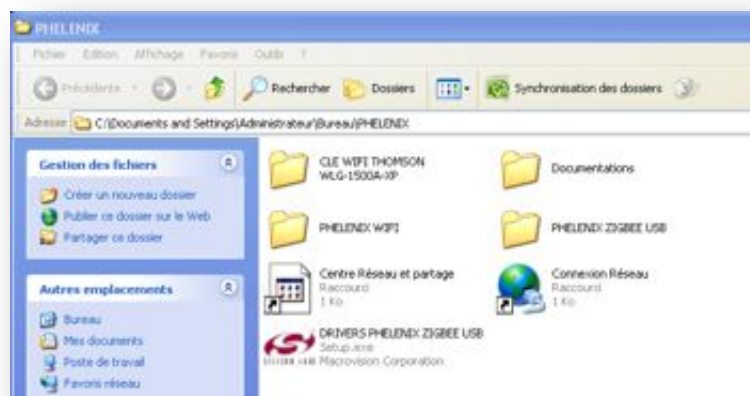
Il y a deux méthodes possibles pour effectuer les mesures à l'aide d'un ordinateur.

- Soit à l'aide d'un boîtier relié à un câble USB. Utilisation en « ZigBee »
- Soit par liaison sans-fil.

8.1. Installation de la liaison sans fils ZigBee

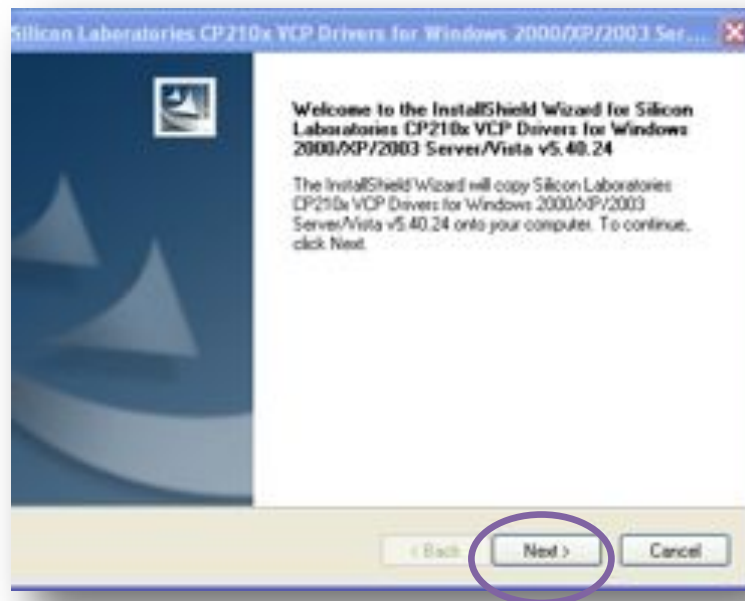
8.1.1. Installation du boîtier USB « ZigBee »

- Ouvrir le dossier « PHELENIX »

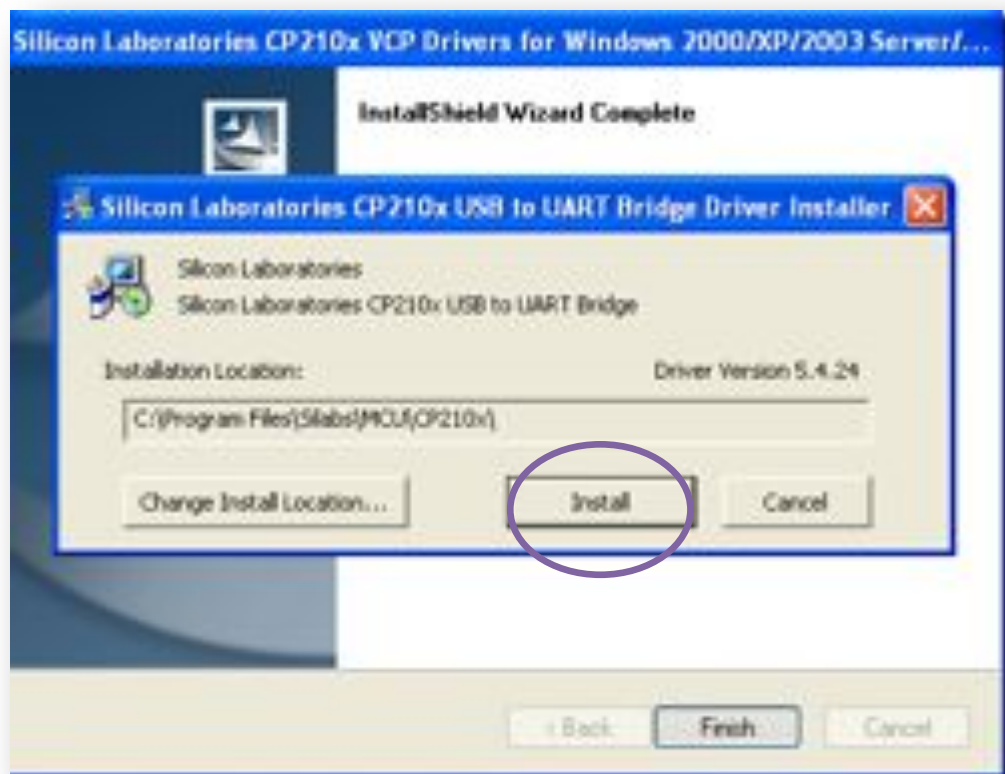


	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

- Double cliquer sur « DRIVERS PHELENIX ZigBee USB »



- Cliquer sur « Next »
- Sélectionner « I accept »
- Cliquer sur « Next »
- Valider en cliquant sur « Install »
- Cocher la case « Launch » si elle ne l'est pas, puis cliquer sur « Finish »
- Une nouvelle fenêtre (cf. ci-dessous) apparaît



- Cliquer sur « Install »

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

- Patienter (peut prendre un certain temps)
- Cliquer sur « OK » lorsque la fenêtre ci-dessous apparaît



8.1.2. Installation du logiciel de relevé ZigBee

- Ouvrir le dossier « PHELENIX ZigBee USB »

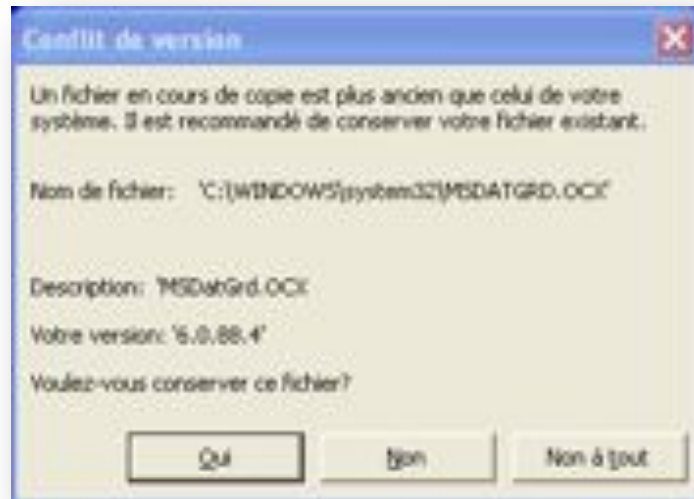


- Double cliquer sur le fichier « Setup »
- Cliquer sur « OK »



- Cliquer sur le bouton entouré ci-dessus
- Cliquer sur « Continuer »

	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

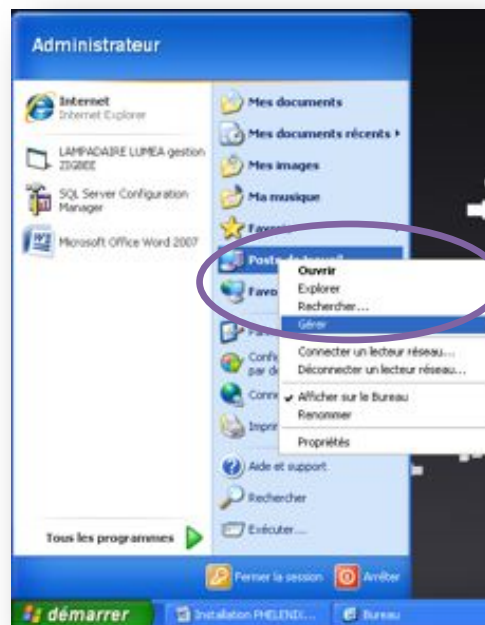


- Des messages de confirmation peuvent apparaître
Répondre à chaque fois : Conserver le fichier « Oui »

- A la fin de l'installation, cliquer sur « OK »

8.1.3. Utilisation de la liaison sans fils ZigBee

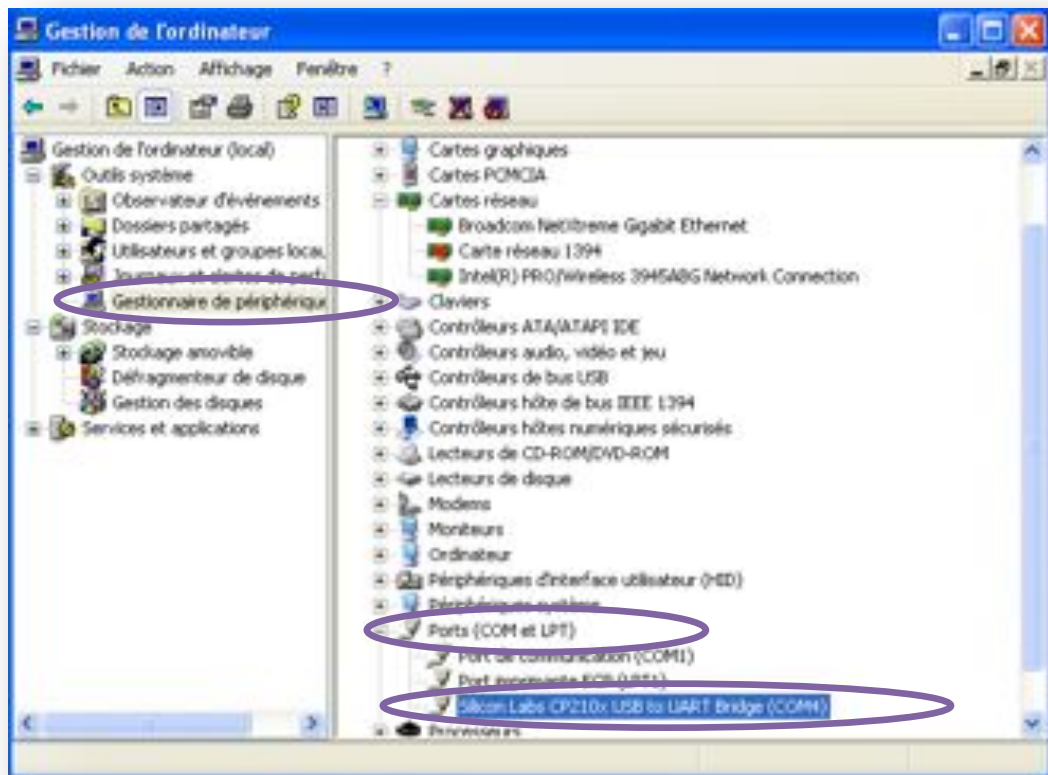
- Brancher le Module avec le câble USB
- Patientez pendant l'installation du périphérique (premier branchement)
- Clic droit sur « Poste de travail » [Windows XP] ou « Ordinateur » [Windows Vista ou 7]



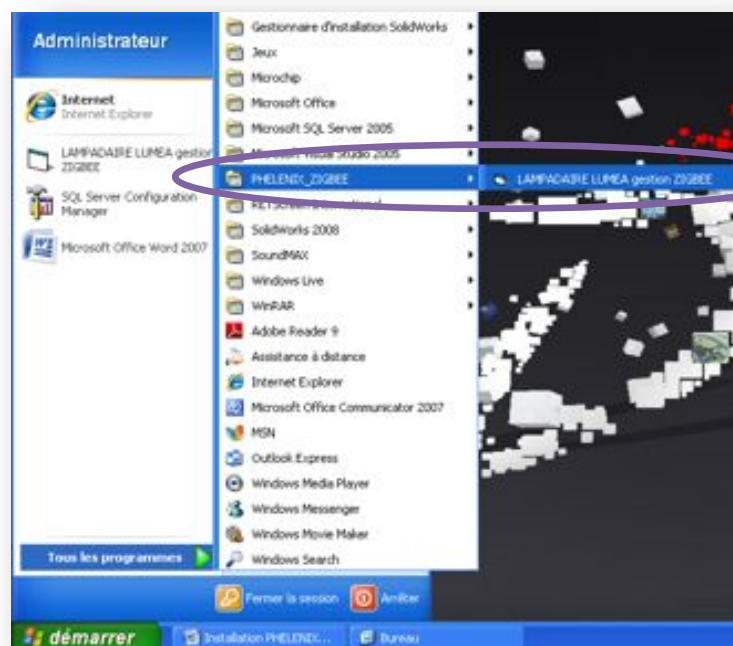
- Sélectionner « Gérer »

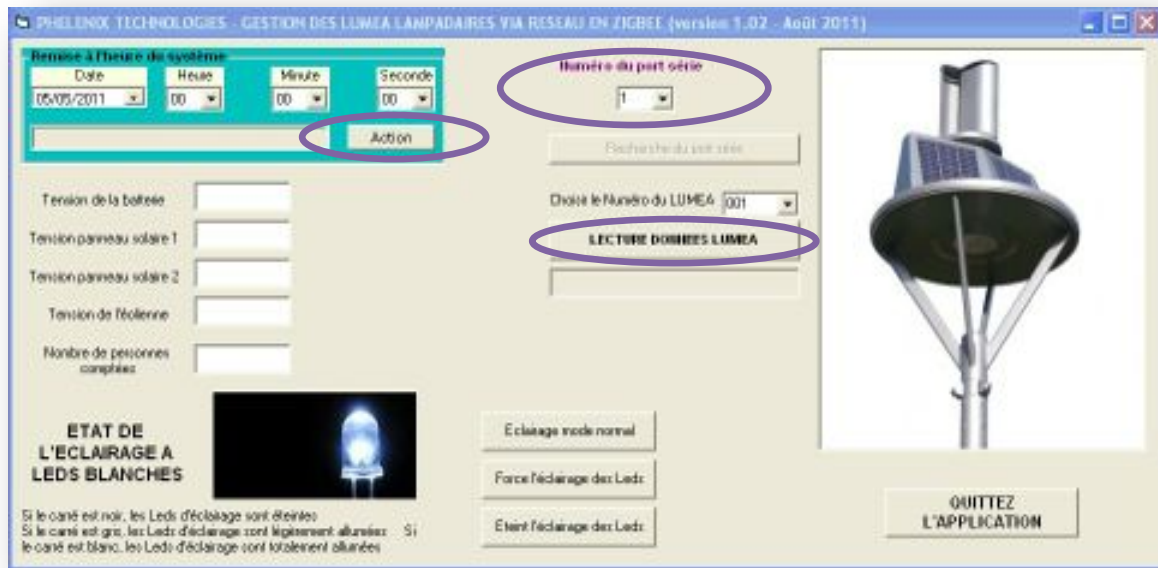
	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

- Aller dans « gestionnaire de périphérique »
 - Ports (COM et LPT)
 - Silicon Labs CP210x UST to UART Bridge (COM?)
 - Retenir le numéro du port COM (ici COM 4)



- Démarrer « LAMPADAIRE LUMEA gestion ZigBee » (Menu Démarrer, PHELENIX_ZIGBEE)





- Sélectionner le numéro du port série vu précédemment dans le gestionnaire de périphérique (ici COM 4)
- Rentrer la date et l'heure actuelle
- Cliquer sur « Action »
- Attendre que la notification disparaisse
- Cliquer sur « Lecture Données LUMEA »

8.2. Installation de la liaison sans-fil WIFI

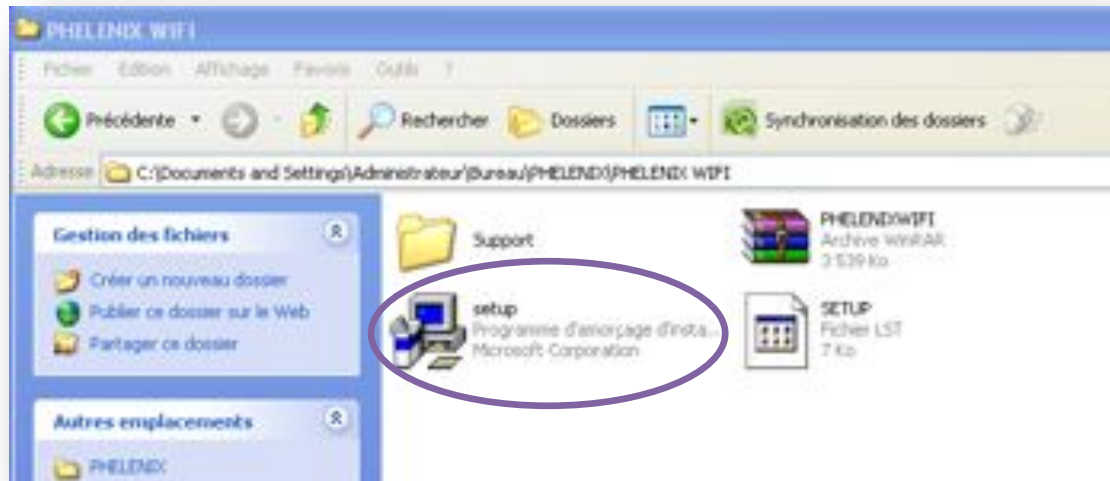
8.2.1. Installation du logiciel PHELENIX

- Ouvrir le dossier PHELENIX



- Aller dans le dossier PHELENIX WIFI

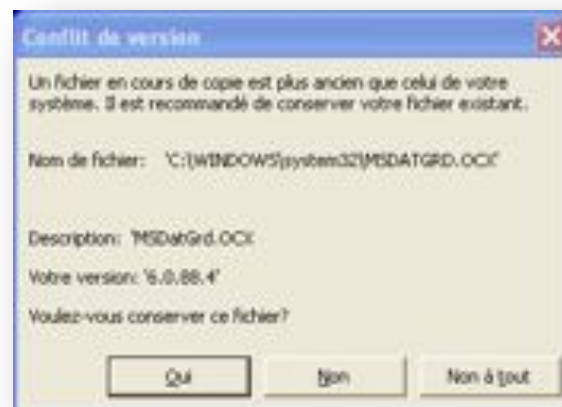
	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	



- Double cliquer sur le fichier « Setup »
- Cliquer sur « OK »



- Cliquer sur le bouton entouré ci-dessus
- Cliquer sur « Continuer »
- Des messages de confirmation peuvent apparaître
- Répondre à chaque fois : Conserver le fichier « Oui »



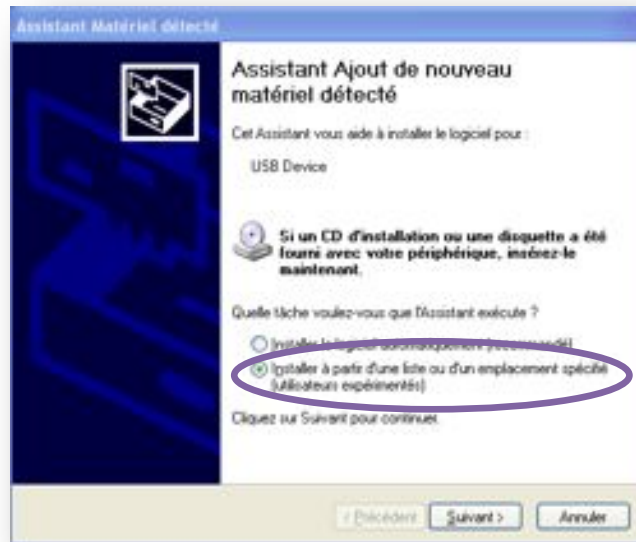
- A la fin de l'installation, cliquer sur « OK »

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

8.2.2. Installation clé de liaison sans-fil

Si vous possédez un ordinateur portable avec une carte de liaison sans fil Wi-Fi, vous pouvez l'utiliser pour vous connecter. Si vous n'en possédez pas, vous avez une clé Wi-Fi USB fournie. Cette clé fonctionne avec Windows XP, Vista et 7 32 bits. Les systèmes d'exploitation en 64 bits sont incompatibles.

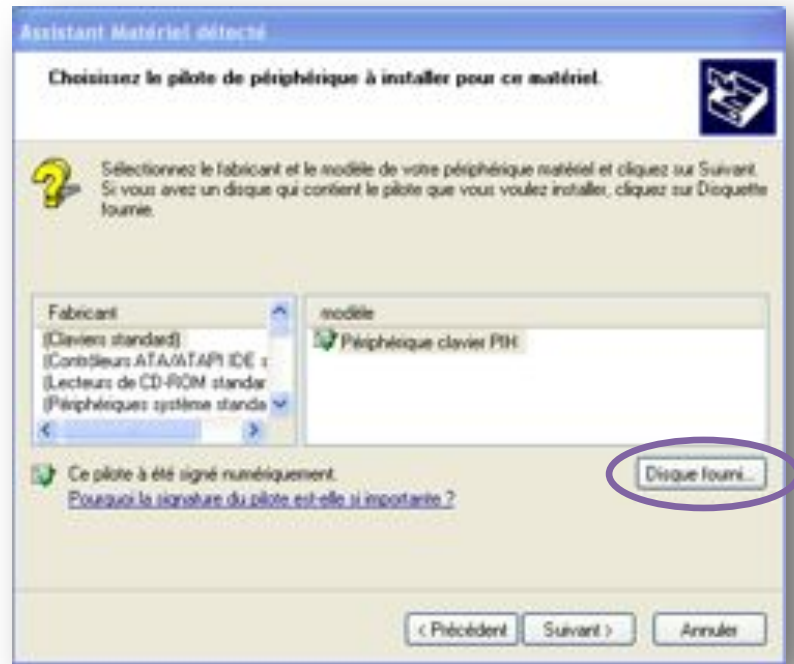
- Connecter la clé de liaison sans-fils
- Une fenêtre apparaît



- Sélectionner « Installer à partir d'une liste ou d'un emplacement spécifié », puis cliquer sur « Suivant »



- Sélectionner « Ne pas rechercher. Je vais choisir le pilote à installer. », puis cliquer sur « Suivant »
- Sélectionner dans la fenêtre qui suit, « Afficher tous les périphériques », puis cliquer sur « Suivant »



- Cliquer sur « Disque fourni... »

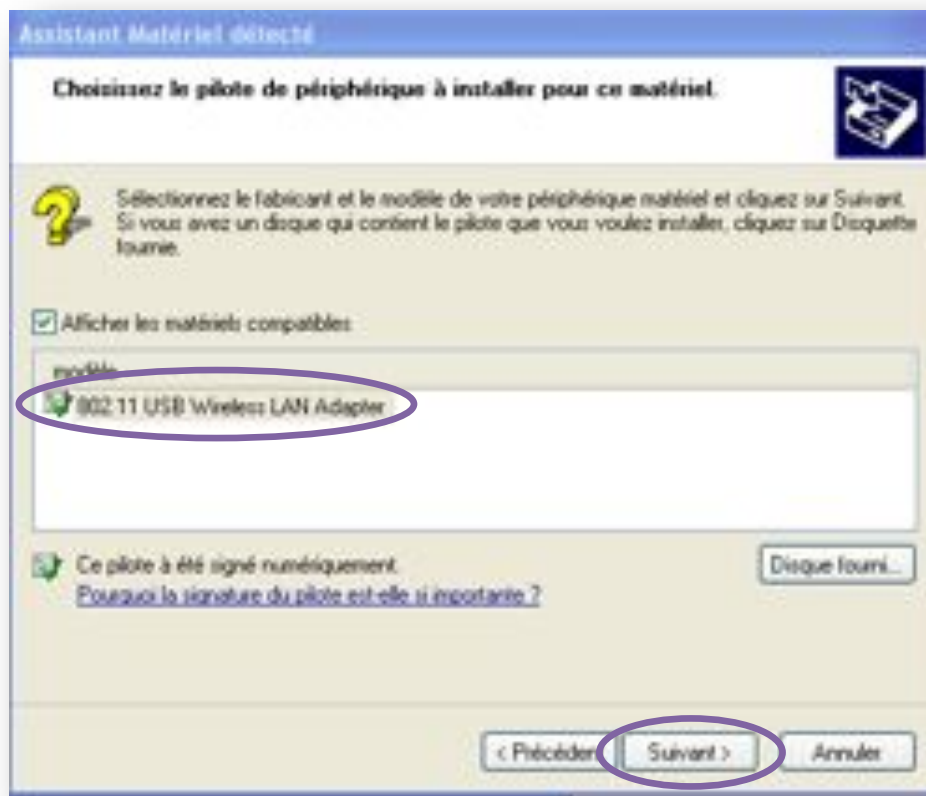


- Cliquer sur « Parcourir »
- Rechercher le dossier PHELENIX fourni, puis aller dans le dossier « CLE WIFI THOMSON WLG-1500A-XP »



- Sélectionner le fichier « SiS163u », puis cliquer sur « Ouvrir »
- Cliquer sur « OK »

	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	



- Sélectionner « 802.11 USB Wireless LAN Adapter », puis cliquer sur « Suivant »
- Puis cliquer sur « Terminer »

8.2.3. Configuration de la clé Wi-Fi

Que vous ayez une carte Wi-Fi intégré ou que vous utilisiez la clé Wi-Fi USB, vous devez la configurer.

Pour cela vous devez aller dans le dossier des connexions réseaux.

Pour Windows XP

- Ouvrir le raccourci Connexion Réseau situé dans le dossier « PHELENIX »
- Faire un clic droit sur votre Connexion Wi-Fi, puis Propriétés

Pour Windows Vista et 7

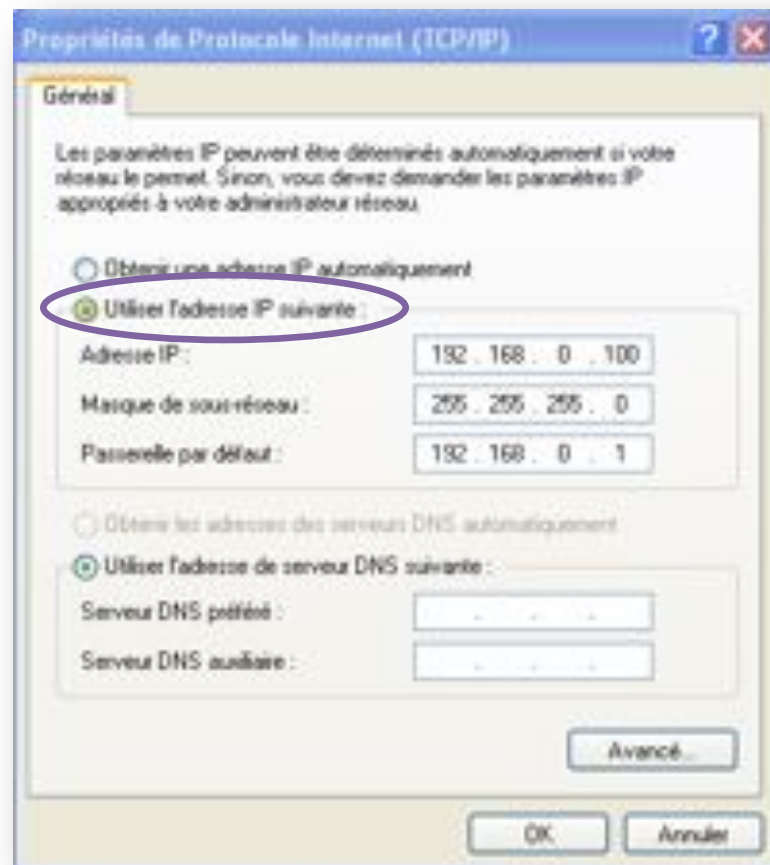
- Ouvrir le raccourci « Centre Réseau et Partage », situé dans le dossier « PHELENIX »
- Sélectionner en haut à gauche, « Modifier les paramètres de la carte »

A partir de là, que vous soyez sous Windows XP ; Vista ou 7, la méthode est la même.

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	



- Double cliquer sur « Protocole Internet TCP/IP »



- Sélectionner « Utiliser l'adresse IP suivante », puis rentrer les valeurs données ci-dessus.
Remarque : L'adresse IP peut varier comme ceci si vous y connectez plusieurs PC :
 - 192.168.0.100 (pour un premier PC)
 - 192.168.0.101 (pour un second PC)
 - 192.168.0.102 (pour un troisième PC)*(ATTENTION : les adresses 192.168.0.111 et 192.168.0.115 sont interdites)*
- Cliquer sur « OK », puis « OK » de nouveau dans la fenêtre suivante.

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	



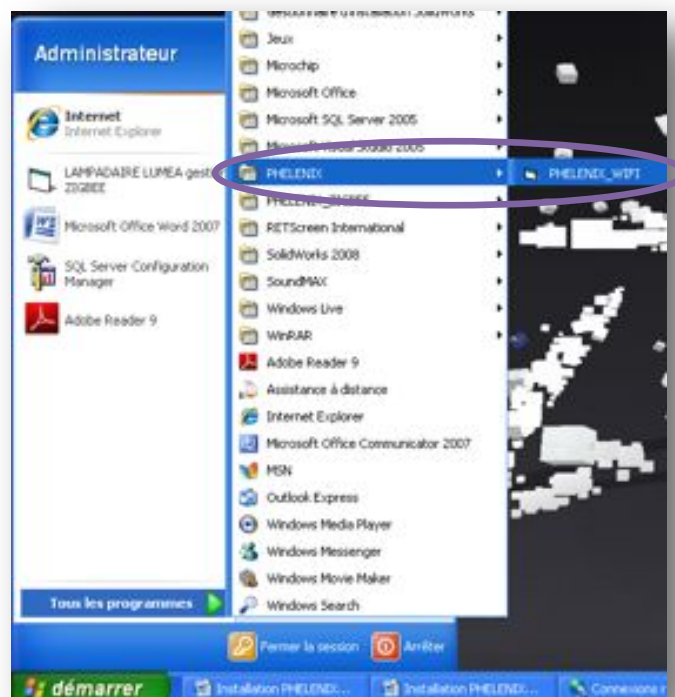
- A la fin de l'utilisation :
Si vous utilisez la carte Wi-Fi pour d'autres usages, pensez à sélectionner à la fin « Obtenir une adresse IP automatiquement » et « Obtenir les adresses des serveurs DNS automatiquement ».

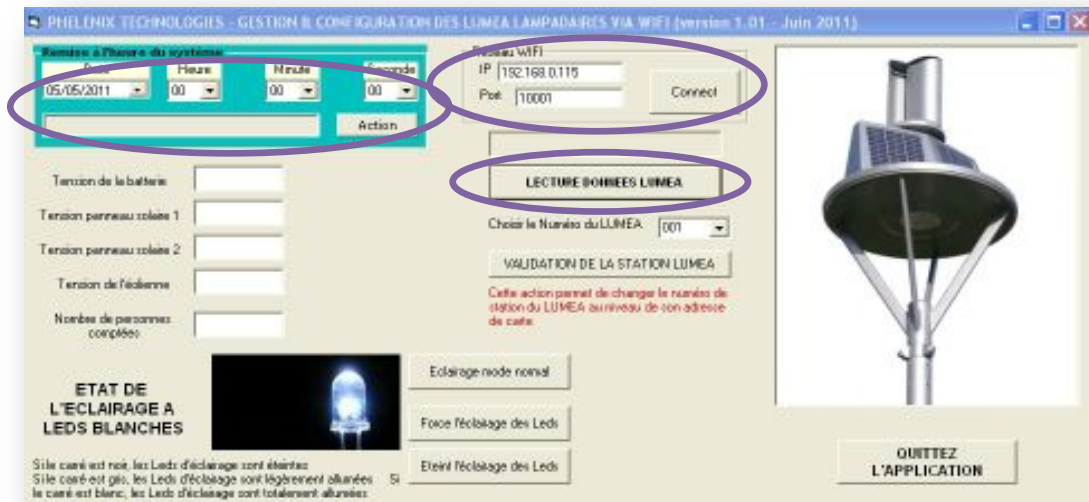
8.2.4. Utilisation de la liaison sans fils WIFI

- Connecter le PC au réseau sans fil disponible nommé NOVEA_WIFI ou LUMEA_WIFI



- Il n'y a aucune clé de sécurité à rentrer.
- Démarrer « PHELENIX_WIFI » (« Menu Démarrer », « PHELENIX »)





- Vérifier que la partie en haut nommée « Réseau Wi-Fi » est paramétrée comme ceci :
 - IP = 192.168.0.115
 - Port = 10001
- Cliquer sur « Connect »
- Rentrer la date et l'heure actuelle
- Cliquer sur « Action »
- Attendre que la notification disparaisse
- Cliquer sur « Lecture Données LUMEA »

8.3. Utilisation du logiciel PHELENIX

Avec ce logiciel, vous avez accès à :

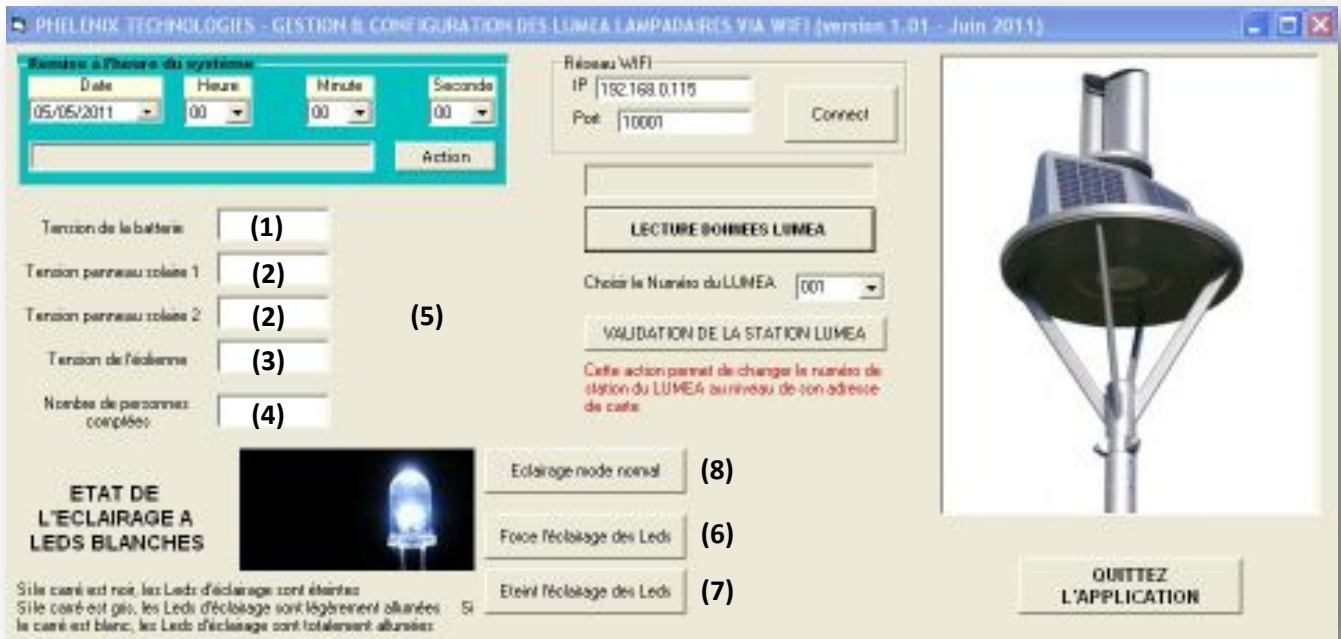
- La tension de la batterie. **(1)**
- Les tensions des panneaux solaires. **(2)**
- La tension de l'éolienne. **(3)**
- Le nombre de personnes comptées par les capteurs. **(4)**

En fonction de la tension des panneaux solaires, lors de l'acquisition des données, une illustration indiquera à quelle période de la journée vous vous trouvez. **(5)**

Il est possible de forcer l'éclairage des LED **(6)** ou de forcer les LED à s'éteindre **(7)**.

Attention : si vous utilisez une de ces deux options, et pour utiliser de nouveau le lampadaire en mode normal, il est nécessaire d'appuyer sur le bouton « Eclairage mode normal » **(8)**.

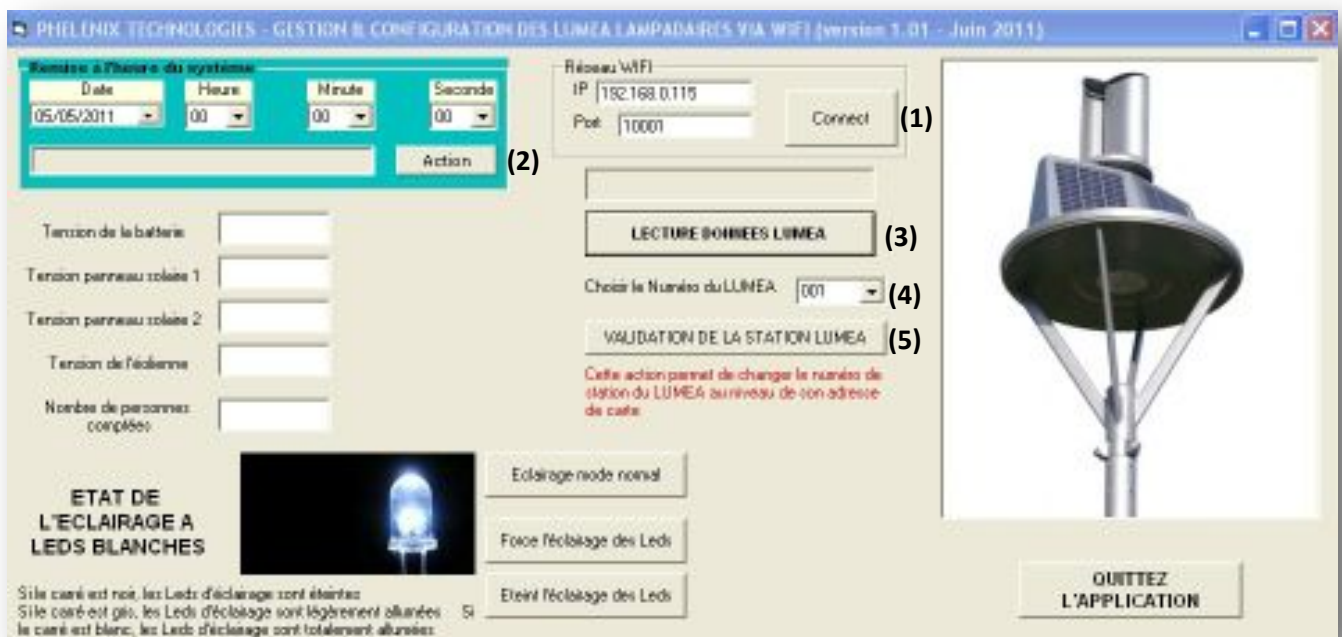
	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	



8.4. Utilisation du logiciel PHELENIX avec plusieurs LUMEA

Si vous possédez plusieurs LUMEA, vous pouvez récupérer les informations de chacun individuellement. Ceci nécessite une configuration préliminaire. Nous allons ici voir la procédure pour 3 lampadaires. N'hésitez pas à vous référer aux explications données dans les § 6.1 et 6.2.

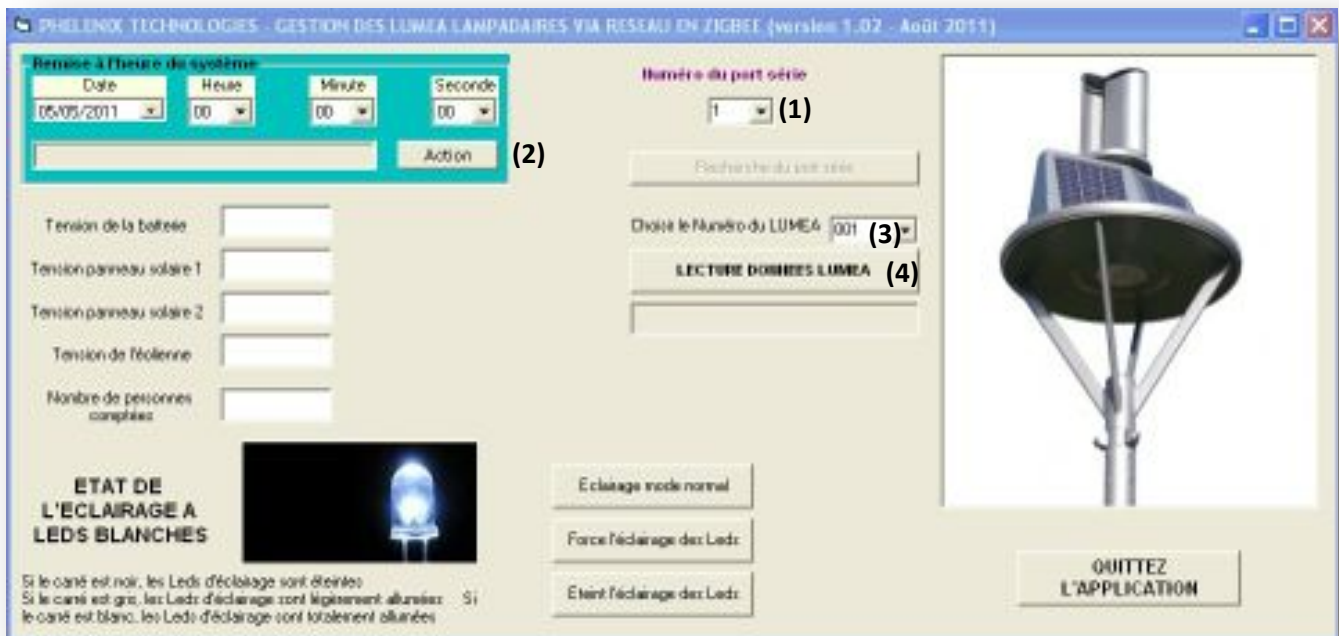
- Installer un premier lampadaire et mettez le sous tension avec l'interrupteur de communication. (Situé sur le côté du boîtier de mesure – cf. page 4)
- Connectez-vous en Wi-Fi au lampadaire et démarrez le logiciel PHELENIX WIFI
- Cliquer sur « Connect » (1)
- Cliquer sur « Action » (2)
- Vérifier que vous êtes bien connecté en récupérant les informations. Cliquer sur « Lecture Données LUMEA » (3)
- Donner ensuite un numéro au LUMEA, par exemple 002 (4)
- Cliquer sur « Validation de la station LUMEA » (5)



	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

- Fermer le logiciel
- Mettre hors tension ce premier lampadaire, puis mettre sous tension le second.
- Effectuer la même opération vue précédemment en donnant un autre numéro au LUMEA, par exemple 003
- Fermer le logiciel
- Mettre hors tension ce second lampadaire, puis mettre sous tension le troisième.
- Effectuez la même opération vue précédemment en donnant un autre numéro au LUMEA, par exemple 004
- Fermer le logiciel
- Déconnecter le Wi-Fi et connecter le module ZigBee USB.

- Ouvrir le logiciel PHELENIX_ZIGBEE
- Indiquer le numéro du port série **(1)**
- Cliquer sur « Action » **(2)**
- Choisir un des numéros LUMEA que vous avez programmé précédemment **(3)**
- Cliquer sur « Lecture Données Luméa » **(4)**



9. Interprétation des mesures

9.1. Batterie

9.1.1. Principe de fonctionnement

Une batterie d'accumulateurs ou généralement une batterie, est un ensemble d'accumulateurs électriques reliés entre eux de façon à créer un générateur de courant continu de la capacité et de la tension désirée.

✓ Les différents types de batterie

Type de la batterie	Avantages	Inconvénients
Plomb (Pb)	- Prix bas - Solides - Capables de fournir des courants élevés - Eléments standards trouvables n'importe où dans le commerce - Facilité de mise en œuvre - Sans effet mémoire (c'est à dire qu'on peut les recharger quand on veut, à n'importe quel niveau de décharge) - Souplesse d'utilisation - Excellent rapport prix/durée de vie (3/4 ans) - Ne pollue pas si bien recyclé	- Densité d'énergie - Poids - Autodécharge (1% par jour environ) - Sensibles aux températures négatives (perte d'autonomie jusqu'à - 25% à -10°C) - Risque de cristallisation de sulfate de Pb si laissée trop longtemps déchargée et donc perte de capacité irréversible
Nickel Cadmium (Ni – Cd)	- Aptes à supporter de grands courants de charge et décharge grâce à leurs faibles résistances internes. - Faible coût - Solidité mécanique et électrique - Recharge facile et grande tolérance face aux surcharges	- Effet mémoire - Densité énergétique moyenne - Recyclage compliqué à cause du cadmium qui est un métal lourd et polluant
Nickel Métal Hydride (Nimh)	- Bonne densité d'énergie - Supporte des courants importants car résistance interne faible (les Ni-cd gardent cependant l'avantage dans ce domaine) - Simples à stocker et à transporter - Ne pollue pas si bien recyclé	- Fragile car ne supportent pas la surcharge, nécessitant par conséquent l'usage de chargeurs automatiques performants et coûteux - Détection de fin de charge difficile - Durée de vie faible - Auto-décharge importante - Technologie dépassée
Lithium (Li)	- Densité énergétique très élevée grâce aux propriétés physiques du lithium - Autodécharge très faible (5% par mois) - Aucun effet mémoire - Poids - Agrément d'utilisation - Accepte un nombre de cycles important (jusqu'à 1500 pour les meilleures) - Faible résistance interne	- Prix très élevé - Nécessite un circuit de protection sérieux (B.M.S. et P.C.M.) pour gérer la charge et la décharge afin d'éviter la destruction des éléments... coûteux - Usure même en cas de non utilisation

✓ Composition d'une batterie plomb

Une batterie au plomb est composée de plusieurs cellules d'accumulateurs montées en série. La tension d'une batterie au plomb est toujours multiple de **2 Volts** environ.

Les batteries utilisées dans nos applications, comportent six cellules, elles ont donc une tension électrique de l'ordre de **12 Volts**. En réalité, une batterie 12 Volts chargée affichera une tension de **12,8 à 13,2 Volts**; si la tension d'une batterie chargée est inférieure à **11,4 Volts**, la batterie sera en fin de vie. Même non branchée, une batterie au plomb se décharge lentement du fait de diverses réactions chimiques parallèles présentes, qui peuvent conduire à la "sulfatation" de la borne positive (poudre blanchâtre).

La capacité d'une batterie est donnée en Ah (Ampère Heure). Deux éléments associés en série doubleront la tension disponible, pour une même capacité, mais deux éléments associés en parallèle doubleront la capacité de la batterie pour une tension disponible inchangée. Sa capacité disponible varie suivant le courant de décharge et est exprimée comme suit par convention: 12V 1000Ah. La capacité indique l'énergie que pourra stocker une batterie pleinement chargée. Ex : Batterie 12V 1000Ah => Energie max stockée : 12 000Wh.

✓ Précautions à prendre avec une batterie plomb

Capacité et température

La capacité des batteries évolue en fonction de la température le tableau ci-dessous indique le coefficient de correction de la capacité en fonction de la température.

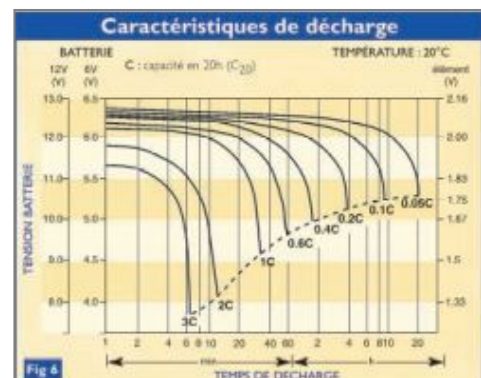
Température (°C)	-20	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50
Coefficient	0,65	0,73	0,78	0,84	0,89	0,94	0,97	1,00	1,02	1,05	1,07	1,09	1,11

Tension d'arrêt / décharge profonde

Le graphique suivant montre l'évolution de la tension de la batterie en fonction des régimes et du temps de décharge.

La ligne en pointillé indique la tension minimale recommandée en décharge. Pour éviter toute décharge profonde et dégradation des batteries par sulfatation des plaques ne pas descendre en dessous de cette tension d'arrêt.

Pour nos produits, le temps de décharge est d'environ 100 h. Il ne faut donc pas dépasser une tension de 10,5V.



Compensation de température

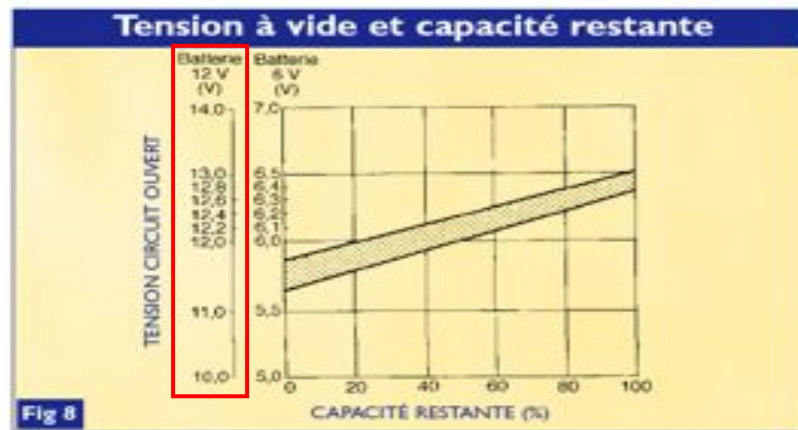
Afin d'optimiser la durée de vie des batteries, il faut éviter toute surcharge à température élevée (risque d'emballement thermique) ou sous-charge à basse température. Pour nos applications, il est conseillé de compenser la tension de charge à $-3\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ pour les températures supérieures à 25°C et $+3\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ pour les températures inférieures à 15°C (point central $2,275\text{V}/\text{élé.}$ à 20°C). A partir de 45°C , il est préférable de stopper la charge.

Pour tous nos produits, cette compensation est réalisée via la carte électronique. Un capteur de température mesure en permanence la température, la tension de charge évolue alors suivant cette température.

Toutes les informations sont issues du manuel technique YUASA

9.1.2. Mesure de la tension à vide

Cette mesure va permettre de définir la capacité disponible dans la batterie. (Cf. courbe ci-dessous).



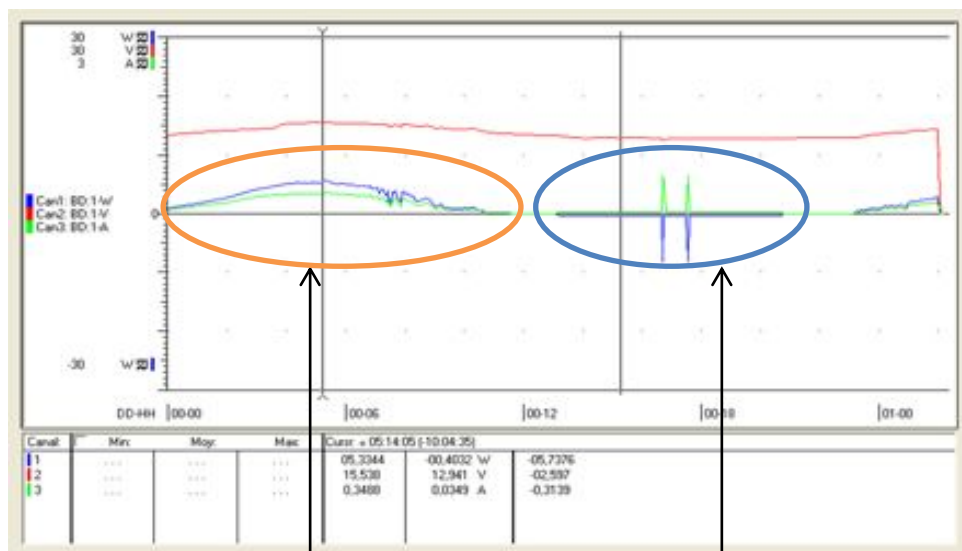
9.1.3. Mesure de la tension et du courant en charge

Ces relevés vont permettre de calculer la puissance de charge instantanée le jour et la puissance de décharge la nuit (forçage du système à éclairer).

En utilisant un multimètre enregistreur, il sera possible de relever l'énergie produite par les panneaux solaires le jour, ainsi que l'énergie consommée par la lanterne la nuit.

Exemple :

- En bleu : Puissance en W ($U \times I$)
- En rouge : Tension mesurée (U)
- En vert : Courant mesuré (I)



Période de jour :
Production d'énergie par les
panneaux solaires et l'éolienne.
Recharge de la batterie.

Période de nuit :
Alimentation de l'éclairage LED
grâce à la batterie.
Recharge de la batterie par
l'éolienne.

Valeur Mesurée	Points de mesure du boîtier
Tension	Bornes 1 et 2
Courant	Bornes 2 et 3

9.2. Eolienne

9.2.1. Principe de fonctionnement

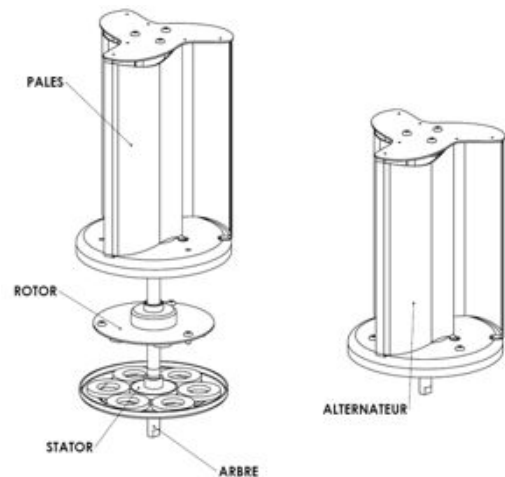
Un générateur électrique est un dispositif permettant de produire de l'énergie électrique à partir d'une autre forme d'énergie, dans le cas d'une éolienne ce sera l'énergie mécanique du vent.

La génératrice se situe dans l'embase de l'éolienne et est entraînée par un arbre mécanique. L'énergie mécanique est transformée en énergie électrique par le générateur.

L'alternateur est constitué d'un rotor (partie tournante) et d'un stator (partie fixe) générant un courant alternatif. Pour des raisons de coût et de rendement, l'alternateur est désormais utilisé dans la majorité des éoliennes.

Le rotor est constitué d'aimants permanents (générant donc un champ constant), dans ce cas la tension délivrée par la machine n'est pas réglable. Les alternateurs à aimants permanents produisent un courant et une tension de fréquence proportionnelle à la vitesse de rotation donc à la vitesse du vent.

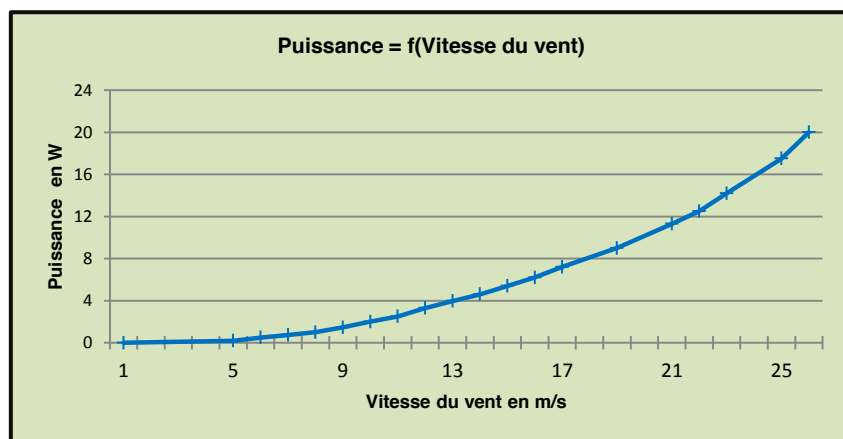
La source d'excitation du rotor est indépendante du réseau contrairement à la machine synchrone à électroaimant. Ce type de machine tend à être de plus en plus utilisé par les constructeurs d'éoliennes car elle peut fonctionner en mode autonome et sont beaucoup plus légères que les autres types de générateurs.



9.2.2. Mesure et interprétation

▪ Mesure de la tension et du courant en charge

Cette mesure va permettre de réaliser la courbe de puissance en fonction du vent à condition d'avoir un anémomètre ou dans le cas contraire, de calculer la puissance instantanée produite par l'éolienne et ainsi permettre de connaître la vitesse du vent (cf. courbe ci-dessous)



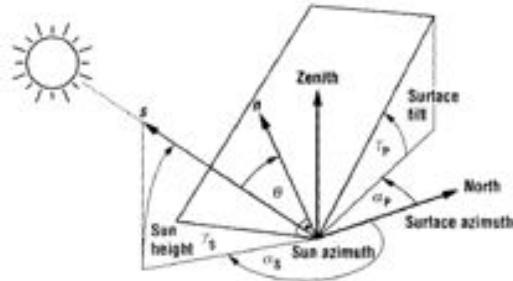
Valeur Mesurée	Points de mesure du boîtier
Tension	Bornes 4 et 5
Courant	Bornes 5 et 6

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

9.3. Panneaux solaires

9.3.1. Le rayonnement solaire

Le rayonnement solaire sur terre varie avec la position du soleil dans le ciel, donc avec les saisons et avec les conditions météorologiques (ciel clair, nuage, neige...). La position du soleil dans le ciel change constamment pendant la journée, position caractérisée par l'élévation ou altitude et l'azimut.

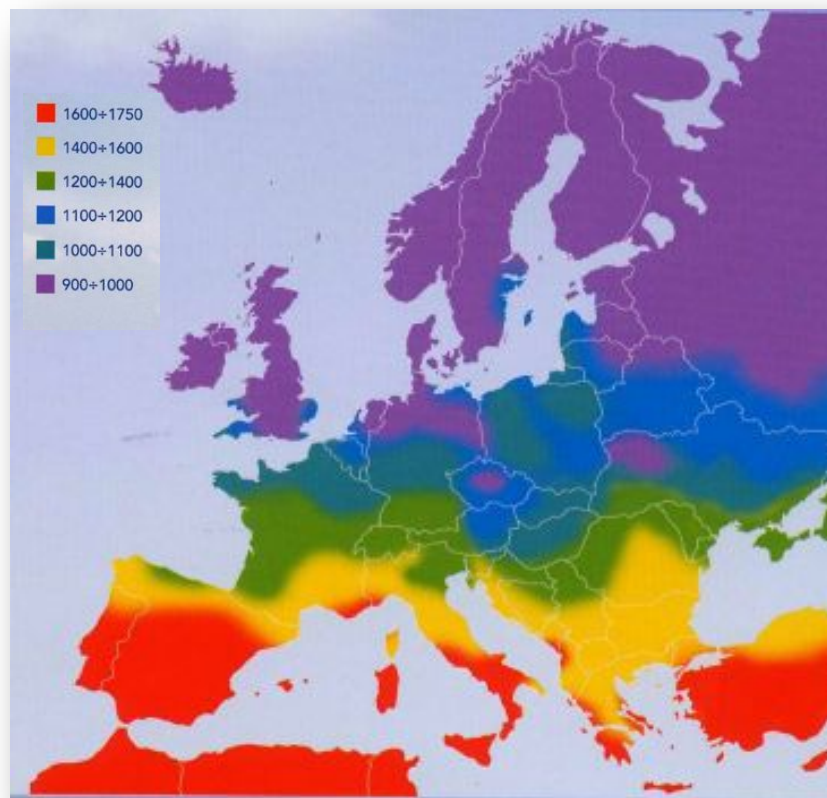


a_s = altitude du soleil ou élévation : angle du plan avec le plan horizontal

y_s = azimut : angle de ce plan par rapport au sud ; l'azimut du soleil est l'angle mesuré dans le sens des aiguilles d'une montre entre le nord géographique et le point de l'horizon directement sous le soleil ; pour un site à l'est l'azimut vaut 90 degré et pour un site au sud l'azimut vaut 180 degré.

Dans les stations météorologiques françaises on enregistre le rayonnement solaire diffus et global sur une surface horizontale avec un pyromètre. Un récapitulatif plus directement exploitable peut être fourni par :

- Atlas énergétique du rayonnement solaire pour la FRANCE (1978) de JF TRICAUD (CNRS) Edition PYC.
- Atlas Européen de l'énergie solaire UE
- Logiciel Meteonorm
- Données NASA
- Censolar
- Météo France pour la France
- World Distribution of Solar Radiation de l'Université du Wisconsin (USA)



9.3.2. Principe de fonctionnement

Les cellules photovoltaïques (photon : grain de lumière et volt: unité de tension) convertissent directement l'énergie lumineuse en électricité courant continu basse tension. Comme l'énergie lumineuse est le soleil, on parle alors de cellules solaires.

On distingue deux types de panneaux solaires :

- Les panneaux solaires thermiques, appelés capteurs solaires thermiques, qui convertissent la lumière en chaleur récupérée et utilisée sous forme d'eau chaude.
- Les panneaux solaires photovoltaïques, appelés modules photovoltaïques, qui convertissent la lumière en électricité. Le solaire photovoltaïque est communément appelé PV.

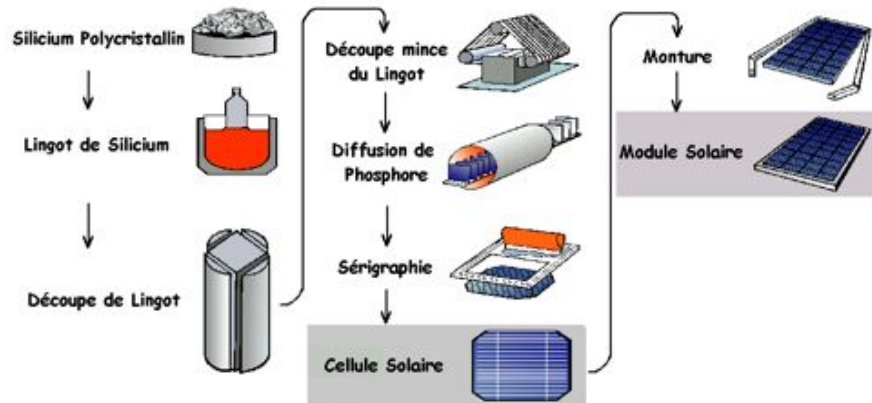
Dans les deux cas, les panneaux sont habituellement plats, d'une surface approchant plus ou moins le m² pour faciliter et optimiser la pose. Les panneaux solaires sont les composants de base de la plupart des équipements de production d'énergie solaire.

✓ La fabrication

Les panneaux solaires photovoltaïques regroupent des cellules photovoltaïques reliées entre elles, en série et en parallèle. Ce sont les cellules à base de silicium qui sont actuellement les plus utilisées, les autres types étant encore soit en phase de recherche/développement, soit trop chères et réservées à des usages où leur prix n'est pas un obstacle.



Figure 14 : Bloc de silicium



✓ Les différents types de cellules

On distingue en outre, en fonction des technologies utilisées :

- **silicium monocristallin** : les capteurs photovoltaïques sont à base de cristaux de silicium encapsulés dans une enveloppe plastique (rendement 15%).
- **silicium polycristallin** : Les capteurs photovoltaïques sont à base de polycristaux de silicium, notablement moins coûteux à fabriquer que le silicium monocristallin, mais qui ont aussi un rendement un peu plus faible (rendement de 13%). Ces polycristaux sont obtenus par fusion des rebuts du silicium de qualité électronique.
- **silicium amorphe** : les panneaux « étalés » sont réalisés avec du silicium amorphe au fort pouvoir énergisant et présentés en bandes souples permettant une parfaite intégration architecturale (rendement de 7%).



Cellule monocristalline



Cellule polycristalline



Panneau solaire amorphe

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

La puissance "crête" d'un panneau photovoltaïque est de l'ordre de 100 à 200 watts par mètre carré. Cette puissance est livrée sous forme de courant continu, ce qui est parfait pour un branchement sur une batterie et pour de nombreuses applications, mais implique une transformation en courant alternatif par un onduleur s'il s'agit de l'injecter dans un réseau de distribution.

✓ **Les fabricants**

Les cinq plus grandes firmes fabriquant des cellules photovoltaïques se partagent 60 % du marché mondial. Il s'agit des sociétés japonaises Sharp et Kyocera, des entreprises américaines BP Solar et Astropower, et de l'allemande RWE Schott Solar.

✓ **Durée de vie**

Un panneau solaire photovoltaïque met entre 12 à 15 ans pour produire autant d'énergie qu'il en a fallu pour le construire en tenant compte de la chaîne complète depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fabrication, le transport et la pose. Aujourd'hui un panneau solaire à, en moyenne, une durée de vie de 25 ans

9.3.3. Mesure et interprétation

▪ **Mesure de la tension et du courant en charge**

Cette mesure va permettre de calculer la puissance instantanée produite par les panneaux solaires

En utilisant des multimètres enregistreurs, il sera possible de relever l'énergie produite par les panneaux solaires la journée.

Valeur Mesurée	Points de mesure du boîtier
Tension (Panneau 1)	Bornes 7 et 8
Courant (Panneau 1)	Bornes 8 et 9
Tension (Panneau 2)	Bornes 7 et 10
Courant (Panneau 2)	Bornes 10 et 11

9.4. Carte électronique

La carte électronique va permettre la gestion de l'ensemble du produit. Elle possède les fonctions suivantes :

- Régulation de l'énergie solaire et éolienne
- Redressement de l'énergie éolienne
- Contrôle de la recharge et de la décharge de la batterie, afin d'optimiser la durée de vie de la batterie.
- Alimentation et traitement des signaux du module de détection Infra Rouge
- Alimentation de la source d'éclairage

Pour pouvoir s'adapter au mieux au besoin de nos clients, certains paramètres pourront être modifiés, à l'aide du logiciel Pickit 2 Programmer de MICROSHIP et de son outil de programmation.

- ✓ Lien de téléchargement du logiciel (gratuit) : PICKit2 V2.61

http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=1406&dDocName=en023805

- ✓ Référence de l'outil de programmation :

Désignation	Pickit 2 Debug Programmer
Fabricant	MICROCHIP
Référence fabricant	DV164121
Tarif RADIOSPARES	33,66 €

	NOTICE D'UTILISATION	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

9.4.1. Paramètres

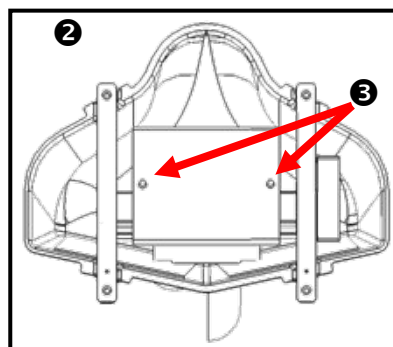
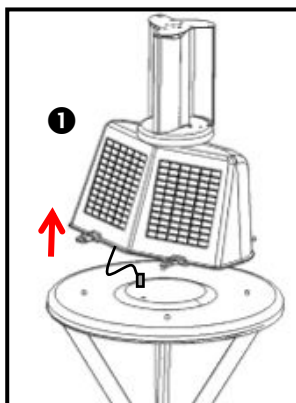
<u>CONSIGNE BATTERIE</u>
Tension d'arrêt
Tension de clignotement
Tension de réenclenchement
<u>CONSIGNE LED</u>
PWM LED Nominal
PWM LED Veille
Forçage LED (actif ou non)
Fréquence de clignotement en batterie faible
<u>MODE DE FONCTIONNEMENT</u>
A- DETECTION
Temporisation après détection
B- MINUTERIE
Temporisation après crépuscule
Temporisation avant aube
Temporisation de filtrage crépuscule*
Durée nuit initiale

9.4.2. Utilisation du logiciel PICKit 2 Programmer

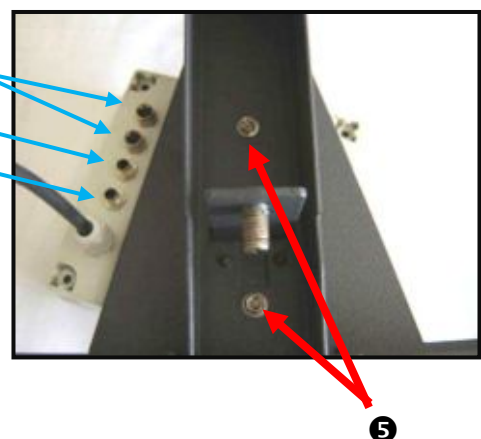
Avant toute utilisation du logiciel PICKit 2 Programmer, il est nécessaire de déconnecter la carte électronique de toute source d'alimentation. Pour cela :

- Oter le module autonome de la lanterne (❶)
- Retourner le module autonome (❷)
- Enlever la batterie après avoir dévissé les 2 écrous M10 (❸)
- Déconnecter tous les connecteurs branchés sur le boîtier électronique (❹)
- Oter le boîtier électronique du module autonome. (❺)
- Pour terminer ouvrir le boîtier électronique en desserrant les 4 vis cruciformes.

Vous pouvez désormais reprogrammer la carte électronique.



Panneaux solaires
❹ Eolienne
Batterie



• **Fichier Excel : « EEPROM Luméa Didactique »**

- Ouvrir le fichier Excel nommé « EEPROM Luméa Didactique », situé sur le CD fourni
- Dans la colonne **F** de la feuille 1, régler les paramètres désirés, les valeurs hexadécimales (colonne **H**) sont alors modifiées automatiquement.

Version :	Date :	Paramètres		EEPROM		
107	13/09/2011	Référence carte électronique		L110002		
		Courant LED Maximum		320	mA	
Adresse	Add Hexa	Initialé	Valeurs limites	Valeurs	Unités	Conversion
0	00	PWM_LED_NOMINAL	0 à Courant Max	320	mA	03FF
2	02	PWM_LED_VEILLE	0 à Courant Max	2	mA	0014
4	04					0000
6	06					0000
8	08					0000
10	0A					0000
12	0C					0000
14	0E					0000
16	10	TEMPO_APRES_DETECTION	0 à 65535	45	seconde	002D
18	12	TEMPO_APRES_CREPUSCULE	0 à 65535	249	minute	00F9
20	14	TEMPO_AVANT_AUBE	0 à 65535	120	minute	0078
22	16	TEMPO_FILTRAGE_CREP	0 à 65535	120	seconde	0078
24	18	DUREE NUIT_INIT	0 à 65535	120	minute	02D0
26	1A					0000
28	1C					0000
30	1E					0000
32	20	TENSION_PREVENTION	0 à 33,7	11	V	00B0
34	22	TENSION_RESTART_BATT	0 à 33,7	12,2	V	00D4
36	24	TYPE_BATTERIE	0 à 255	Pr LiPo		0001
38	26	TENSION_BATT	0 à 255	15	V	000C
40	28	TENSION_ARRET	0 à 33,7	10,3	V	0084
42	2A	TEMPS_ALL_CLIGNOTEMENT	0 à 65535	1	seconde	0001
44	2C	TEMPS_ALL_ITEINT	0 à 65535	4	seconde	0004
46	2E					0000
48	30	FORCE_LAMPE	0 à 255	Actif		0001
50	32					0000
52	34					0000
54	36					0000
56	38					0000
58	3A					0000
60	3C					0000
62	3E					0000
64	40	NIVEAU_CREPUSCULAIRE	0 à 79,9	2	V	0011
66	42	MODE_FONCTIONNEMENT	0 à 255	Détecteur		0002
68	44					0000
70	46					0000
72	48					0000
74	4A					0000
76	4C					0000
78	4E					0000
80	50					0000
82	52					0000
84	54					0000
86	56					0000
88	58					0000
90	5A					0000

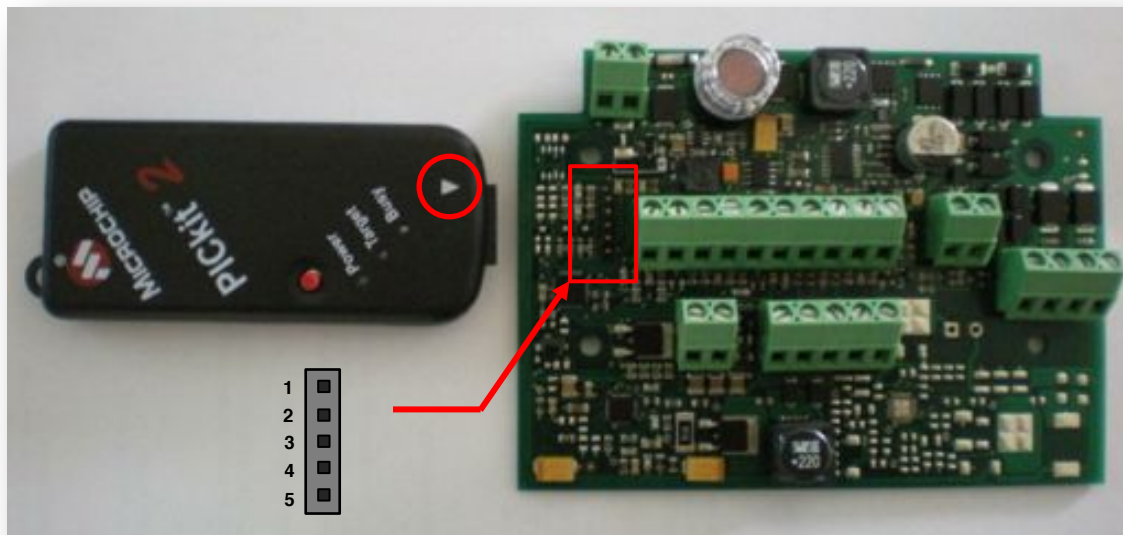
- Ouvrir ensuite la feuille 2 du document Excel

A copier coller sur le logiciel PICKIT 2

FF	03	14	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
2D	00	F0	00	78	00	78	00	D0	02	00	00	00	00	00	00
BD	00	D4	00	01	00	0C	00	B4	00	01	00	04	00	00	00
01	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
11	00	02	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

• **Mise en place de l'outil PICKit 2**

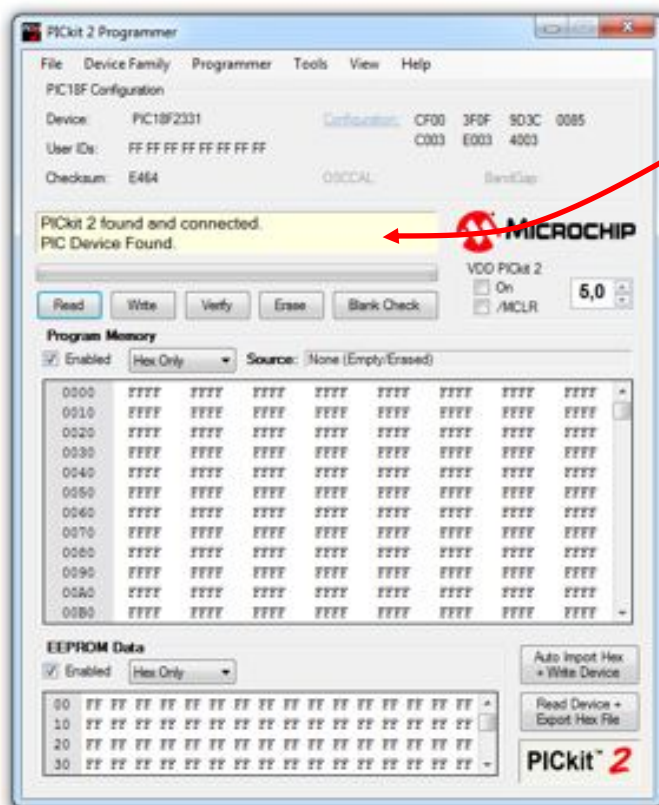
- Brancher le boîtier PICKit 2 sur la carte électronique.
- La flèche devra se trouver sur la broche n°1 du bornier de programmation.



- Raccorder le câble USB entre le port USB de votre ordinateur et le boîtier de programmation PICKit 2.

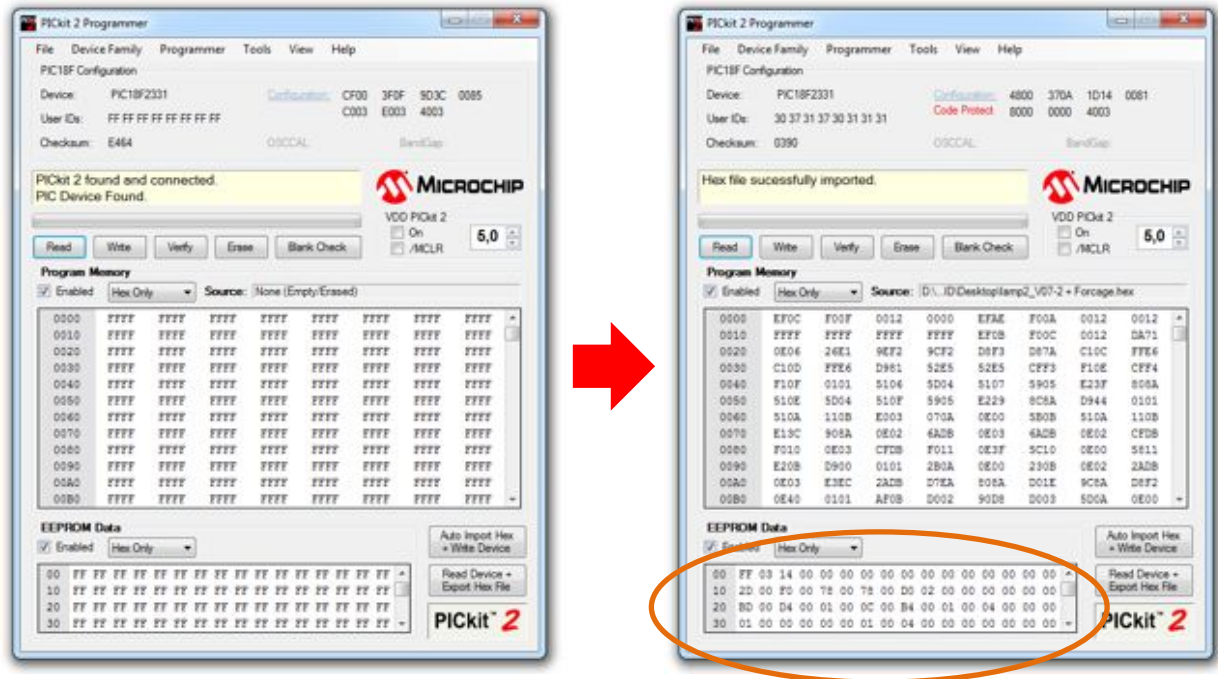
• **Utilisation du logiciel PICKit 2 Programmer**

- Ouvrir le logiciel PICKit 2 Programmer
- Vérifier que le message suivant est écrit :

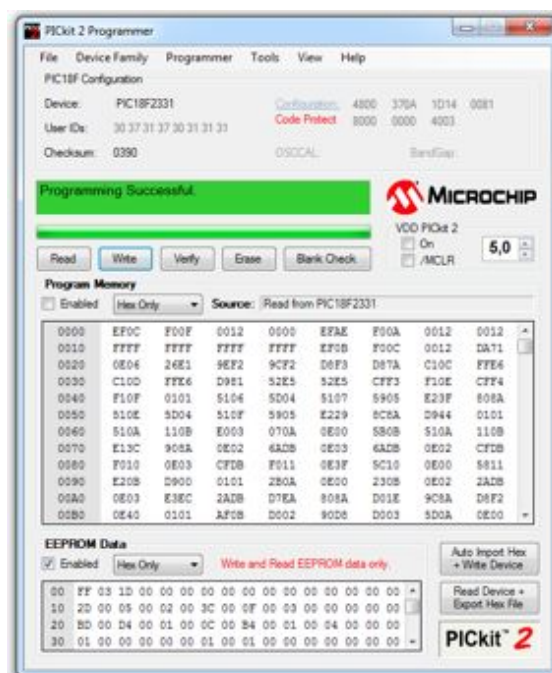


"PICKit 2 found and connected.
PIC Device Found."

- Importer le programme du Luméa didactique _ « **File / Import Hex** »
- Rechercher le fichier de programmation nommé « Programme Luméa DidactiqueV07 », situé sur le CD fourni.
- Cliquer sur « Ouvrir », les cases précédemment remplies avec des FFFF vont alors être remplies avec des valeurs hexadécimales (Valeurs comprenant des chiffres et des lettres)
On pourra lire le message suivant : « Hex file successfully imported »



- Ecrire les valeurs de la feuille 2 du document Excel (cf. Page 31), à la place de celle inscrite dans le cadre « EEPROM Data », entouré en orange ci-dessus.
- Cliquer sur l'onglet « Write », pour charger les nouveaux paramètres dans la carte électronique.
- Attendre l'apparition du message suivant : « Programming Successful »



	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

Remarque :

Ne pas modifier les valeurs inscrites dans le cadre « Program Memory », sous risque d'altérer le fonctionnement du produit.

En cas de problème de fonctionnement du produit ou pour remettre le produit dans son état d'origine, charger le programme : « Programme Luméa Didactique V07 », sans modifier les paramètres.

Une fois la programmation réalisée, remonter l'ensemble des composants dans le module autonome.

Attention : les connecteurs sont équipés de détrompage, ne pas forcer dessus

9.4.3. Rendement

A l'aide de tous ces relevés, il sera possible de déterminer le rendement du régulateur et du générateur de LED utilisés par la carte électronique de gestion.

- Rendement régulateur**

$$\eta_{REGULATEUR} = \frac{P_u}{P_a}$$

$$\eta_{REGULATEUR} = \frac{P_{BATTERIE (le jour)}}{P_{PV1} + P_{PV2}}$$

- Rendement générateur de LED**

$$\eta_{GENERATEUR} = \frac{P_u}{P_a}$$

$$\eta_{GENERATEUR} = \frac{P_{LED}}{P_{BATTERIE (la nuit)}}$$

Avec P_{LED} : Puissance consommée par les LED à 350 mA, soit 5,6 W.

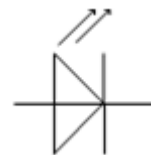
	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

9.5. LED de puissance

Le mot LED signifie en Anglais "Light Emitting Device" ou "Light Emitting Diode". En Français on emploie le mot DEL, acronyme de "Diode électroluminescente".

Une LED est un composant optoélectronique. Ceci signifie concrètement qu'une LED est un composant électronique qui émet de la lumière.

Voici le symbole d'une LED. C'est celui d'une diode classique surmonté de deux flèches. Ces dernières symbolisent l'émission de photons (de lumière).



Depuis les premières LEDs, leurs performances ont fortement évolué. S'en suit des applications croissantes dans de nombreux domaines. Voici, ci-dessous, quelques types de LED.



LED classique



LED CMS



LED RGB



LED de puissance

✓ Propriétés physiques

Tension directe (V_F)

Tension appliquée dans le sens direct. Vaut généralement entre 1,8V et 5V.

Courant direct (I_F)

Courant qui traverse la LED lorsqu'elle est alimentée dans le sens direct.

Pour les LED basse consommation $I_F = 2 \text{ mA}$

Pour les LED classiques 5 mm, $I_F = 20 \text{ mA}$

Pour les LEDs de puissance, I_F vaut de 100mA et 2A.

Thermique

L'aspect thermique est primordial pour les LED de puissance. En effet, vu qu'elles génèrent beaucoup de chaleur, cette dernière doit être évacuée via des dissipateurs thermiques.

- Puissance dissipée, exprimée en W, elle caractérise la quantité de chaleur dégagée par la LED lorsqu'elle fonctionne.

Cette valeur est dérisoire pour une LED classique 5mm mais peut aller jusqu'à plus de 10W pour une LED de puissance !

Quand on sait qu'on se brûle lorsqu'on tient dans sa main une résistance électrique dissipant 1W, on comprend pourquoi le contrôle thermique est une priorité dans l'intégration d'une LED dans un système.

- Température de fonctionnement.

Une LED peut être utilisée à basse température. Les constructeurs indiquent généralement des températures inférieures de l'ordre de -40°C . Mais on peut descendre en dessous.

La limite haute est imposée par la température de jonction maximale admissible, allant de 100°C à près de 200°C pour certains modèles.

Plus la LED sera refroidie, plus elle aura un meilleur rendement lumineux et plus elle aura une durée de vie élevée.

Couleur d'éclairage

La température de couleur s'exprime en Kelvin ($0^{\circ}\text{K} = -273,15^{\circ}\text{C}$). Elle caractérise la répartition énergétique du rayonnement au sein des différentes longueurs d'onde constituant le spectre d'émission de la source lumineuse. La température de couleur fait appel à la notion de corps noir.

- A 5500 K, un corps noir émet à peu près la même quantité d'énergie dans toutes les longueurs d'onde. C'est à cette température que les couleurs nous semblent naturelles.
- En dessous de 5500 K, la lumière devient de plus en plus jaunâtre
- En dessus de 5500 K, la lumière devient de plus en plus bleuâtre

Ci-dessous, l'allure de sources lumineuses de différentes températures de couleur :



Durée de vie

Durée de vie beaucoup plus longue qu'une lampe à incandescence classique ou même qu'une lampe fluorescente (50 000 à 100 000 heures contre 6 000 à 15 000 heures pour les fluorescentes et au maximum un millier d'heures pour les lampes à incandescence).

La durée de vie d'une LED varie suivant la température du composant, ainsi une LED bien refroidi aura une durée de vie plus importante qu'une LED mal refroidi.

Conditions	Durée de vie moyenne
IF = 350 mA Tj = 110°C	30 000 h
IF = 350 mA Tj = 90°C	70 000 h

Durée de vie moyenne de la LED Golden Dragon Plus

Tableau comparatif des sources d'éclairage

	LED	Lampe classique à incandescence	Lampe à fluorescence	Lampe au sodium (BP*)	Lampe au sodium (HP*)	Halogène	Mercure (HP*)
Prix	Moyen	Faible	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen	Moyen
Durée de vie (h)	50.000 à 100.000	1.000	10.000 à 20.000	16.000	12.000 à 22.000	2.000 à 4.000	16.000 à 20.000
lm/Watt	12 à 150	12 à 20	50 à 80	140 à 180	100 à 130	15 à 30	50 à 70
Rendu des couleurs (IRC)	Moyen à Bon	Excellent	Mauvais à bon	Très mauvais	Mauvais	Excellent	Mauvais à bon

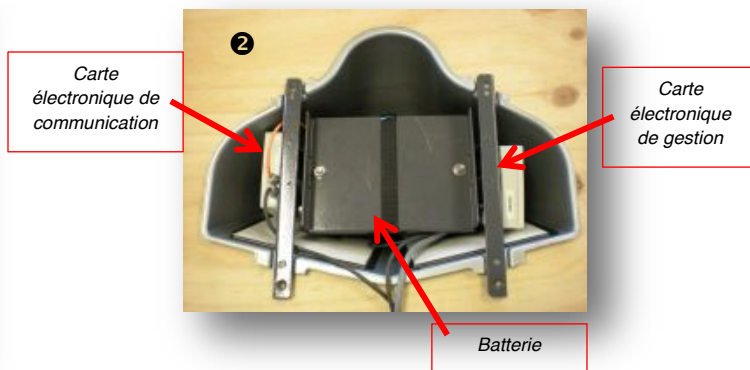
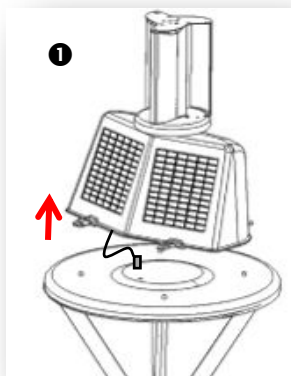
*BP: basse pression

*HP: haute pression

10. Procédure de désinstallation

Pour toute intervention dans le module autonome, réaliser d'abord les opérations suivantes :

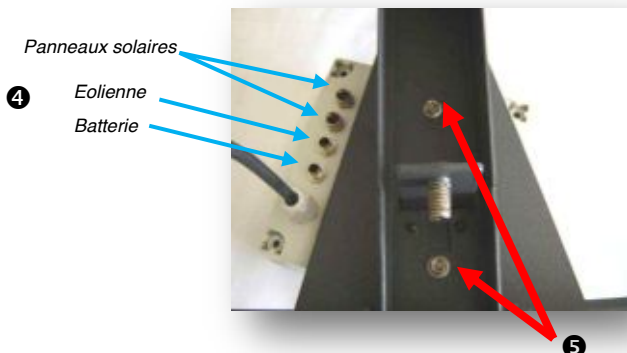
- Oter le module autonome de la lanterne. (❶)
- Dévisser les 4 vis cylindriques, puis déconnecter les 3 connecteurs.
- Retourner le module autonome, en prenant soin de l'éolienne. (❷)



- Remplacement de la batterie
- Dévisser les deux écrous M10, puis retirer la batterie en tirant sur le plateau. (❸)
- Débrancher le connecteur 3 pôles du boîtier électronique de gestion

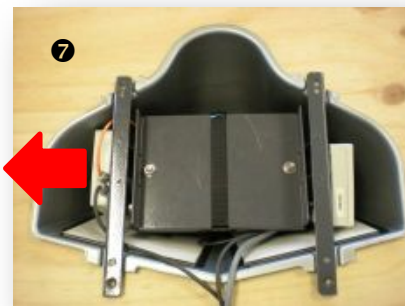


- Démontage de la carte électronique de gestion
- Oter la batterie. (cf. § précédent)
- Débrancher tous les connecteurs. (❹)
- Attention : Ne pas forcer sur les connecteurs en les branchant, sous risque de les détruire.**
- Desserrer les 2 écrous et rondelle M5. (❺)



	<u>NOTICE D'UTILISATION</u>	13/09/2011
	Boîtier de Mesures en Pied de Mât	

- Démontage de la carte électronique de communication
- Après avoir retourné le module autonome, débrancher le connecteur 4 pôles branché sur le boîtier électronique de gestion – Liaison entre les deux boîtiers électroniques. (6)
- Tirer fortement sur le boîtier de communication, afin de le dé-scratcher du module autonome. (7)



NOVEA ENERGIES

1, Rue Fleming
 49 066 ANGERS
 Tel : 02 41 36 53 98
 Fax : 02 41 36 53 99
contact@novea-energies.com
www.novea-energies.com



Batteries NP

0,8 Ah à 200 Ah

Manuel Technique

*Batteries
stationnaires
étanches au plomb
à recombinaison
de gaz régulées
par soupapes*

YUASA BATTERIES FRANCE



Sommaire

• Batteries gomme NP	2
• Spécifications	3
• Plans d'implantation des bornes et d'encombrement	4
• Bornes	4
• Tableaux des performances	5-6-7-8-9
• Charge	10
• Décharge	11-12
• Auto-décharge	12
• Tension à vide et capacité	13
• Code Date	13
• Durée de vie en floating	13
• Durée de vie en cyclage	14
• Normes	14
• Température	14
• Transport	14
• Environnement	14
• Consignes d'utilisation	15
• Maintenance	15
• Installation	16



Batteries gamme NP

YUASA vous propose une gamme complète de batteries stationnaires étanches au plomb à recombinaison de gaz, régulées par soupapes. Cette gamme de 0,8 Ah à 200 Ah est constituée des batteries NP pour les applications générales (floating ou cyclage), des batteries NPL de longue durée de vie et des batteries NPC pour les applications en cyclage.

Caractéristiques Générales

Étanche
Système à immobilisation d'électrolyte (AGM)
Fonctionnement dans toutes les positions (sauf à l'envers)
Recombinaison de gaz à plus de 99%
Soupapes de sécurité à basse pression
Sans entretien
Boî en ABS UL94 HB (standard) ou V0 (Flamme retardante)
Montage série et parallèle
Plaques plomb-étain-calcium à haut rendement
Longue durée de vie
Faible auto-décharge / Longue durée de stockage
Large plage de température de fonctionnement
Utilisation en floating ou en cyclage
Bonne récupération après décharges profondes



Applications en floating ou cyclage



Alimentation ininterrompue UPS/Onduleur
Télécom, ISP data center
Alarme, sécurité et détection incendie
Contrôle et mesure
Éclairage de secours
Véhicule léger électrique
Robotique, automatisation
Équipement médical
Équipement maritime, ferroviaire
Outils autonome
Jouet, modélisme, loisir
Distributeur automatique
Système d'alimentation solaires, éolien
Etc...



Spécifications

Toutes applications

	Type de Batterie	Tension nominale (V)	Capacité nominale (Ah/20h) ^a (Ah/10h) ^b	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur, bornes comprises (mm)	Poids (kg)	Plus Page 4	Bornes Page 4	Courant maximum de 1 sec/Page 4	Courant maximum de 1 sec/1h	Température ambiante (°C) ^c	
	NPF6-12	12	6,8	170	76	143	0,30	6	A	3	12	+40	
	NPF6	6	1,0	170	51	143	0,30	5	A	12	39	50	
	NPF12-6	6	12	170	87	143	0,30	1	A	12	39	40	
■	NPF12-12	12	12	170	87	143	0,60	3	A	12	39	+10	
	NPF2-12	12	2,0	180	100	89	0,70	7	B	21	63	40	
■	NPF2-12	12	2,1	180	109	89	0,70	1	A	21	63	40	
	NPF2-6	6	2,8	180	104	89	0,30	1	A	20	64	30	
	NPF2-12	12	2,8	220	104	89	1,10	3	A	20	64	40	
■	NPF3-12	12	3,2	200	104	89	1,17	3	A	30	94	50	
	NPF4	6	4,0	220	90	106	0,80	1	A	40	120	20	
	NPF4-12	12	4,0	220	90	106	1,80	1	A	40	120	40	
■	NPF6-12	12	6,2	400	90	106	2,00	1	C	40	100	10	
	NPF6	6	7,0	420	104	90	1,30	1	A	40	110	120	
■	NPF12-6L	12	7,0	420	104	85	1,75	200	4	A/C	40	210	20
■	NPF6-6	6	10	800	151	50	1,75	200	1	A	40	300	8
■	NPF6-12	12	10	800	151	102	1,75	400	3	A	40	300	10
	NPF12-6	6	12	110	151	80	1,75	230	1	C	75	500	8
■	NPF12-12	12	12	110	151	90	1,75	430	4	C	75	500	14
■	NPF12-12	12	17	110	184	76	1,67	440	3	C	150	500	10
■	NPF24-12	12	24	211	166	175	1,20	800	2	C	150	500	11
■	NPF24-12	12	24	211	166	175	1,20	870	2	C	160	500	13
■	NPF30-12	12	30	234	167	165	1,30	1	E	200	500	9	
■	NPF30-12	12	30	234	167	165	1,70	140	2	F	200	500	12
■	NPF40-12	12	40	272	200	166	1,74	210	2	F	300	800	7
■	NPF40-12	12	40	272	200	166	1,74	240	2	F	300	800	11
■	NPF75-12	12	75	380	200	166	1,77	260	2	F	300	800	8
■	NPF100-12	12	100	400	200	173	2,60	30	1	F	400	800	8
■	NPF150-6	6	150	1144	250	166	1,74	240	5	F	500	800	2
	NPF200-6	6	200	1277	298	174	2,00	30	5	F	1200	800	12

Applications en cyclage

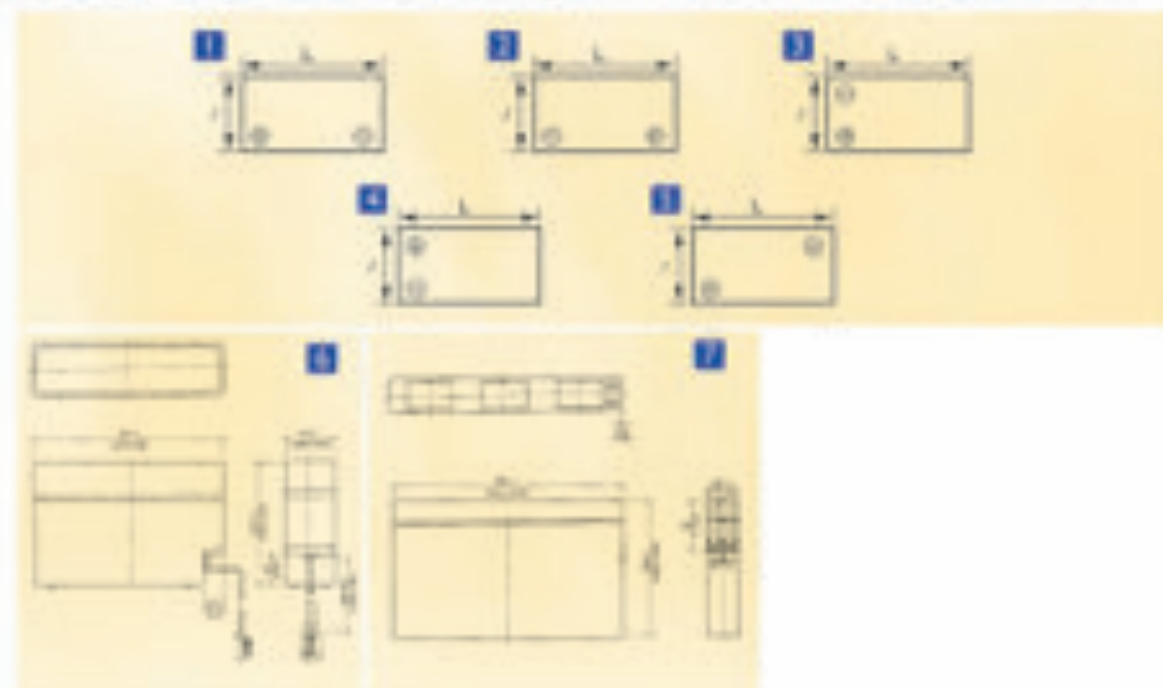
	Type de Batterie	Tension nominale (V)	Capacité nominale (Ah/20h) ^a (Ah/10h) ^b	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur, bornes comprises (mm)	Poids (kg)	Plus 60-couilles	Bornes 30-couilles	Courant maximum de 1 sec/10h (A)	Courant maximum de 1 sec/1h (A)	Température ambiante (°C) ^c	
	NPC12-12	12	12	170	76	147	0,30	1	E	150	500	11	
	NPC24-12	12	24	211	166	175	1,20	1	E	150	500	10	
	NPC30-12	12	30	230	200	170	1,15	1	E	150	500	9	
	NPC36-12	12	36	234	167	165	1,62	1	E	200	500	12	
	NPC60-12	12	60	272	200	166	1,74	240	2	F	300	800	12

- a - Tension d'arrêt à 1,75V/cellule - Température 20°C.
 b - Tension d'arrêt à 1,8V/cellule - Température 20°C.
 ■ - Fabrication à partir de 2 NPF6.
 (E) - En option (voir page 4, 5 et 6).

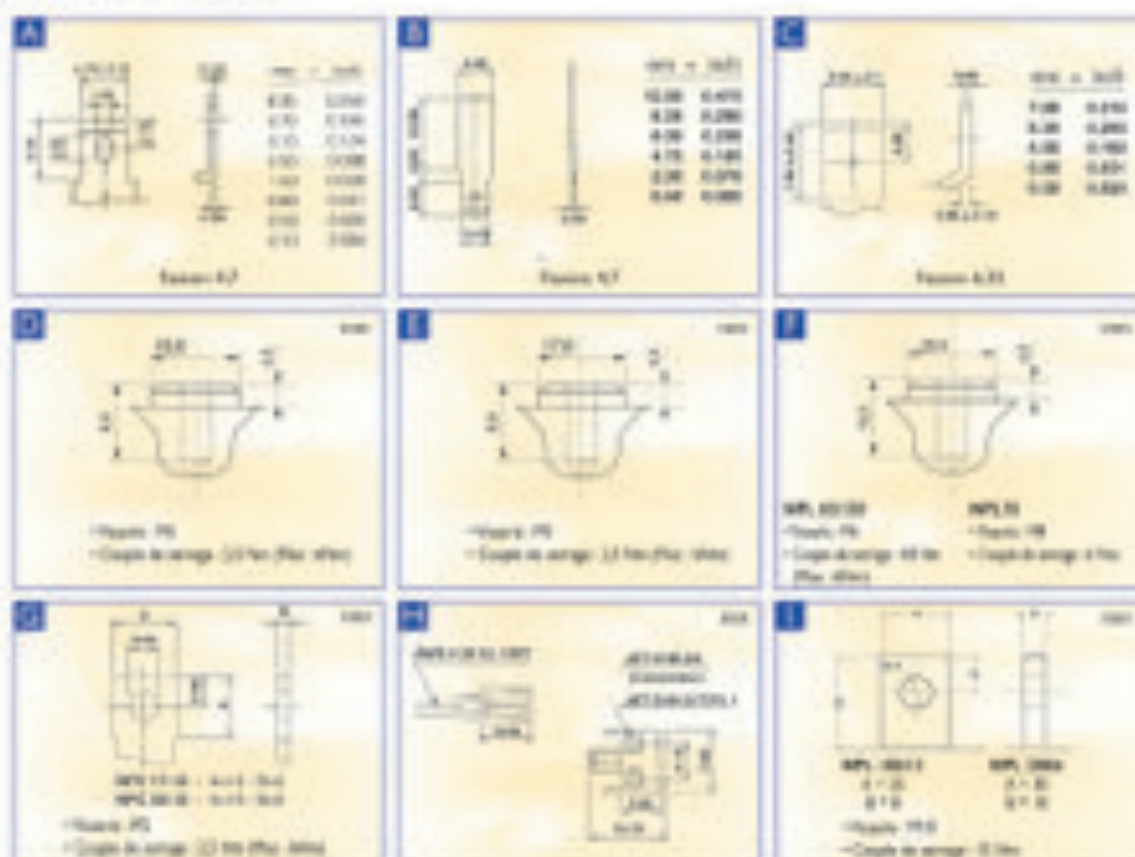
- - Production en cas de 1,54V cell chargée.
 F - Performance très élevée en décharge rapide (100 min max).
 ■ - Batterie chargée en moyenne à 1000h.
 (C) - Disponible également en cascade jusqu'à 25 modules.



Plan d'Implantation des Bornes et d'Encombrement



Bornes



Tableaux des performances de décharge à courant constant

Courant de décharge (A) pour une tension d'arrêt de 1,40 V par élément à 20°C

Type de Batterie	AUTONOMIE										Heures									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	6.1	3.1	2.8	1.7	1.7	1.6	1.2	0.98	0.70	0.60	0.47	0.37	0.31	0.27	0.23	0.18	0.15	0.10	0.07	0.05
NP1.2-6	4.7	2.8	2.4	1.4	1.2	1.0	1.3	1.8	0.84	0.71	0.56	0.44	0.38	0.32	0.24	0.21	0.14	0.12	0.08	0.06
NP2.6-6	11.3	6.8	7.9	6.0	4.7	3.8	2.9	2.4	2.0	1.8	1.3	1.0	0.88	0.76	0.60	0.50	0.42	0.27	0.19	0.15
NP4-6	16.3	12.0	11.2	8.3	6.7	5.0	4.1	3.4	2.9	2.5	1.9	1.5	1.3	1.1	0.85	0.71	0.61	0.39	0.27	0.21
NP7-6	20.4	20.9	19.7	14.9	11.7	9.6	7.3	5.9	5.0	4.4	3.3	2.6	2.2	1.9	1.5	1.3	1.1	0.69	0.48	0.37
NP18-6	40.8	31.3	28.2	21.3	16.7	13.7	10.4	8.4	7.2	6.3	4.7	3.7	3.1	2.7	2.1	1.8	1.3	0.94	0.68	0.53
NP13-6	49.0	37.5	33.8	25.0	20.0	16.4	12.5	10.1	8.6	7.5	5.4	4.4	3.8	3.2	2.6	2.1	1.6	1.2	0.82	0.63
NPL138-6	5.31	4.04	3.66	2.57	2.17	1.78	1.35	1.09	0.83	0.73	0.55	0.43	0.36	0.31	0.27	0.22	0.17	0.12	0.08	0.06
NP18-12	3.3	2.5	2.3	1.7	1.3	1.1	0.85	0.67	0.58	0.50	0.37	0.30	0.25	0.22	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.04
NPL3-12	4.90	3.75	3.38	2.50	2.00	1.64	1.25	1.01	0.86	0.75	0.56	0.44	0.38	0.32	0.24	0.21	0.14	0.12	0.08	0.06
NP3-12	6.2	4.0	3.6	4.3	3.3	2.7	2.1	1.7	1.4	1.2	0.89	0.74	0.65	0.54	0.40	0.36	0.30	0.28	0.19	0.11
NP2.1-12	8.1	6.6	5.9	4.3	3.5	2.9	2.3	1.8	1.5	1.3	0.90	0.76	0.66	0.57	0.45	0.39	0.32	0.21	0.14	0.11
NP2.6-12	11.3	6.8	7.9	6.0	4.7	3.8	2.9	2.4	2.0	1.8	1.3	1.0	0.88	0.76	0.60	0.50	0.42	0.27	0.19	0.15
NP3.3-12	13.1	10.0	9.0	6.8	5.3	4.4	3.3	2.7	2.3	2.0	1.3	1.2	1.0	0.84	0.68	0.57	0.44	0.31	0.22	0.17
NP4-12	16.3	12.0	11.2	8.3	6.7	5.0	4.1	3.4	2.9	2.5	1.9	1.5	1.3	1.1	0.85	0.71	0.61	0.39	0.27	0.21
NP7-12 (3.2)	20.4	20.9	19.7	14.9	11.7	9.6	7.3	5.9	5.0	4.4	3.3	2.6	2.2	1.9	1.5	1.3	1.1	0.69	0.48	0.37
NP18-12	40.8	31.3	28.2	21.3	16.7	13.7	10.4	8.4	7.2	6.3	4.7	3.7	3.1	2.7	2.1	1.8	1.3	0.94	0.68	0.53
NP13-12	49.0	37.5	33.8	25.0	20.0	16.4	12.5	10.1	8.6	7.5	5.4	4.4	3.8	3.2	2.6	2.1	1.6	1.2	0.82	0.63
NP17.1-12	49.4	33.0	29.9	26.2	20.3	17.3	13.7	11.3	10.0	8.9	7.9	6.3	5.3	4.6	3.6	3.0	2.4	1.7	1.3	0.99
NPMP18-12	96.0	75.0	67.6	51.1	40.0	32.9	25.0	20.2	17.3	15.0	11.2	8.9	7.5	6.5	5.1	4.3	3.4	2.4	1.6	1.3
NPMP18-12	65	119	102	80.9	62.2	52.1	39.6	31.9	27.3	23.8	17.7	14.1	11.9	10.3	8.1	6.8	5.8	3.7	2.6	2.0
NPMP18-12	240	220	180	138	108	91.0	67.7	54.6	46.8	40.4	30.2	24.1	20.3	17.4	13.8	11.6	9.8	6.4	4.6	3.4
NPL75-12	218	149	120	104	78	63	50.7	41.3	34.7	30.3	24.3	20.7	18.4	16.3	14.4	12.9	11.8	7.6	5.3	4.2
NPL108-12	408	243	202	173	147	119	104	84.0	71.9	62.3	46.5	37.0	31.3	27.0	24.3	17.9	15.2	9.8	6.8	5.3
NPL208-6	814	527	503	436	333	276	208	168	144	125	93.0	74.3	62.5	54.3	45.6	37.7	30.3	19.4	13.4	10.3

Courant de décharge (A) pour une tension d'arrêt de 1,65 V par élément à 20°C

Type de Batterie	AUTONOMIE										Heures									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	5.7	2.9	2.7	1.6	1.6	1.5	1.0	0.85	0.71	0.62	0.46	0.36	0.30	0.27	0.23	0.17	0.15	0.10	0.07	0.05
NP1.2-6	4.4	2.3	2.2	1.4	1.2	1.0	1.3	0.99	0.80	0.70	0.55	0.44	0.37	0.32	0.25	0.21	0.15	0.12	0.08	0.06
NP2.6-6	10.3	6.1	7.5	5.7	4.5	3.7	2.9	2.3	2.0	1.7	1.2	1.0	0.86	0.74	0.59	0.49	0.42	0.27	0.19	0.14
NP4-6	16.7	11.6	10.7	8.1	6.4	5.2	4.1	3.3	2.8	2.5	1.8	1.5	1.2	1.1	0.84	0.70	0.60	0.39	0.27	0.21
NP7-6	20.4	20.0	19.2	14.2	11.2	9.2	7.1	5.8	4.9	4.3	3.2	2.6	2.2	1.9	1.5	1.3	1.0	0.68	0.47	0.36
NP18-6	40.8	29.0	26.7	20.3	16.0	13.0	10.2	8.3	7.1	6.2	4.6	3.6	3.1	2.7	2.1	1.7	1.3	0.97	0.67	0.52
NP13-6	49.0	34.7	32.0	24.3	19.2	16.0	12.2	9.4	8.0	7.0	5.2	4.4	3.7	3.2	2.5	2.1	1.6	1.2	0.80	0.62
NPL138-6	4.74	3.58	3.47	2.64	2.28	1.79	1.33	1.07	0.81	0.70	0.55	0.43	0.36	0.31	0.27	0.22	0.17	0.12	0.08	0.07
NP18-12	2.9	2.3	2.1	1.6	1.3	1.1	0.85	0.67	0.57	0.49	0.37	0.29	0.25	0.21	0.17	0.14	0.11	0.08	0.05	0.04
NPL3-12	4.90	3.49	3.20	2.40	1.91	1.60	1.22	0.99	0.86	0.74	0.56	0.44	0.37	0.32	0.25	0.21	0.15	0.12	0.08	0.06
NP3-12	7.3	5.8	5.3	6.1	5.2	4.7	3.0	2.7	2.4	2.1	1.4	1.2	0.92	0.75	0.65	0.53	0.40	0.33	0.23	0.16
NP2.1-12	9.7	6.1	5.6	6.3	5.4	4.8	3.1	2.7	2.4	2.1	1.5	1.3	0.97	0.77	0.68	0.54	0.41	0.29	0.19	0.11
NP2.6-12	10.3	6.1	7.5	5.7	4.5	3.7	2.9	2.3	2.0	1.7	1.2	1.0	0.86	0.74	0.59	0.49	0.42	0.27	0.19	0.14
NP3.3-12	11.7	7.0	8.5	6.3	5.1	4.2	3.3	2.4	2.1	2.0	1.3	1.2	0.98	0.81	0.67	0.56	0.48	0.31	0.21	0.14
NP4-12	16.7	11.6	10.7	8.1	6.4	5.2	4.1	3.3	2.8	2.5	1.8	1.5	1.2	1.1	0.84	0.70	0.60	0.39	0.27	0.21
NP7-12 (3.2)	20.4	20.0	19.2	14.2	11.2	9.2	7.1	5.8	4.9	4.3	3.2	2.6	2.2	1.9	1.5	1.3	1.0	0.68	0.47	0.36
NP18-12	40.8	29.0	26.7	20.3	16.0	13.0	10.2	8.3	7.1	6.2	4.6	3.6	3.1	2.7	2.1	1.7	1.3	0.97	0.67	0.52
NP13-12	49.0	34.7	32.0	24.3	19.2	16.0	12.2	9.4	8.0	7.0	5.2	4.4	3.7	3.2	2.5	2.1	1.6	1.2	0.80	0.62
NP17.1-12	49.4	33.0	29.9	26.2	20.3	17.3	13.7	11.3	10.0	8.9	7.9	6.3	5.3	4.6	3.6	3.0	2.4	1.6	1.3	0.99
NPMP18-12	87.9	69.8	64.0	48.7	38.4	32.0	24.0	19.8	17.0	14.4	11.1	8.8	7.4	6.4	5.0	4.3	3.4	2.3	1.6	1.3
NPMP18-12	139	110	93	77.1	60.8	50.7	38.8	31.4	24.9	21.8	17.5	13.9	11.7	10.1	8.0	6.4	5.7	3.7	2.5	2.0
NPMP18-12	238	189	170	132	104	86.7	66.7	53.7	45.9	40.0	30.0	23.7	20.0	17.2	13.6	11.4	9.7	6.3	4.4	3.4
NPL75-12	218	147	120	104	78	63	50.7	41.3	34.7	30.3	24.3	20.7	18.4	16.3	14.4	12.9	11.8	7.6	5.3	4.2
NPL108-12	408	243	202	173	147	119	104	84.0	71.9	62.3	46.5	37.0	31.3	27.0	24.3	17.9	15.2	9.8	6.7	5.3
NPL208-6	733	541	520	436	336	287	204	162	141	123	92.2	73.0	61.2	53.1	43.9	35.0	29.3	18.4	12.4	10.3

Toutes ces valeurs sont des minimums garantis

Courant de décharge (A) pour une tension d'arrêt de 1,70 V par élément à 20°C

Type de Batterie	AUTONOMIE										Heures									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	11	17	23	38	57	72	299	381	549	541	5.45	3.76	3.39	3.26	3.21	3.17	3.15	3.10	3.07	3.05
NP1-2-6	40	52	57	71	78	84	12	107	103	9.71	3.76	3.40	3.26	3.21	3.23	3.21	3.18	3.11	3.08	3.06
NP2-6-6	93	77	73	57	43	36	28	22	18	17	1.3	1.0	0.85	0.71	0.58	0.46	0.41	0.37	0.36	0.34
NP4-6	153	110	102	78	62	52	40	32	28	24	1.8	1.4	1.2	1.0	0.82	0.68	0.59	0.56	0.54	0.50
NP7-6	203	192	178	136	108	91	68	57	49	42	3.2	2.3	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	0.87	0.86	0.78
NP18-6	303	274	254	194	154	130	97	81	69	61	5.2	3.8	3.0	2.6	2.1	1.7	1.3	0.95	0.86	0.71
NP13-6	400	319	300	203	163	134	119	87	83	73	5.5	4.3	3.4	3.1	2.5	2.1	1.8	1.1	0.79	0.61
NPL130-6	431	334	310	252	200	169	129	100	90.1	78.3	7.91	6.08	5.04	4.08	3.68	3.12	1.91	1.24	0.84	0.64
NP18-12	57	52	53	54	52	50	5.79	5.68	5.56	5.44	5.36	5.29	5.24	5.21	5.18	5.14	5.11	5.08	5.05	5.04
NPL3-12	600	529	508	339	189	154	119	9.97	9.81	9.71	9.85	9.40	9.36	9.31	9.28	9.23	9.18	9.11	9.08	9.06
NP3-12	67	53	51	39	31	26	20	14	14	12	0.91	0.72	0.61	0.52	0.44	0.34	0.29	0.28	0.23	0.20
NP2.1-12	70	58	53	41	32	27	21	17	15	13	0.95	0.76	0.64	0.55	0.45	0.36	0.30	0.28	0.14	0.11
NP1.8-12	81	67	61	54	42	36	28	21	18	17	1.2	1.0	0.85	0.71	0.58	0.46	0.41	0.37	0.36	0.34
NP3.3-12	107	88	81	62	49	42	32	24	22	19	1.3	1.2	0.97	0.87	0.66	0.50	0.47	0.30	0.21	0.16
NP4-12	133	110	102	78	62	52	40	32	28	24	1.8	1.4	1.2	1.0	0.82	0.68	0.59	0.56	0.54	0.50
NP7-12 (3)	203	192	178	136	108	91	68	57	49	42	3.2	2.3	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	0.87	0.86	0.78
NP18-12	303	274	254	194	154	130	97	81	69	61	5.2	3.8	3.0	2.6	2.1	1.7	1.3	0.95	0.86	0.71
NP13-12	400	319	300	203	163	134	119	87	83	73	5.5	4.3	3.4	3.1	2.5	2.1	1.8	1.1	0.79	0.61
NP17-12	547	464	433	309	262	223	168	138	118	103	7.7	6.1	5.1	4.4	3.5	2.9	2.5	1.6	1.1	0.96
NPMP18-12	600	458	411	464	368	312	239	194	167	143	10.9	8.4	7.3	6.2	4.9	4.1	3.5	2.3	1.6	1.2
NPMP18-12	607	454	402	708	583	494	374	308	244	202	12.3	10.7	11.5	9.9	7.8	6.5	5.4	3.6	2.5	1.9
NPMP18-12	617	478	420	636	500	444	322	257	201	169	20.5	21.4	19.7	16.9	13.4	11.1	9.2	6.2	4.0	3.1
NPL78-12	240	214	198	181	138	100	77.2	63.2	54.2	47.3	35.5	28.1	23.6	20.2	16.3	13.3	11.3	7.4	5.1	3.9
NPL100-12	331	274	234	194	154	130	97.0	81.0	69.4	60.4	43.2	34.0	30.3	26.0	20.4	17.1	14.7	9.0	6.4	5.1
NPL200-6	607	548	509	388	318	262	198	160	138	121	9.29	71.8	60.6	51.9	43.2	34.2	29.4	19.2	13.2	10.1

Courant de décharge (A) pour une tension d'arrêt de 1,75 V par élément à 20°C

Type de Batterie	AUTONOMIE										Heures									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	11	17	23	38	57	72	295	376	546	538	5.40	3.74	3.37	3.24	3.20	3.16	3.14	3.09	3.06	3.05
NP1-2-6	37	51	57	71	78	84	11.1	104	10.9	10.0	3.67	3.40	3.26	3.20	3.23	3.20	3.17	3.11	3.08	3.06
NP2-6-6	83	72	67	52	41	35	27	22	18	16	1.2	0.96	0.81	0.70	0.55	0.46	0.40	0.36	0.34	0.34
NP4-6	122	103	96	74	59	49	38	31	26	23	1.7	1.2	1.0	0.87	0.66	0.57	0.50	0.45	0.43	0.40
NP7-6	213	192	178	136	108	89	67	55	46	41	3.0	2.3	2.0	1.8	1.4	1.2	0.99	0.88	0.85	0.78
NP18-6	303	274	254	194	157	127	93	78	66	58	5.2	3.8	3.0	2.6	2.1	1.7	1.4	0.95	0.86	0.71
NP13-6	400	319	300	203	163	134	114	84	79	70	5.2	4.0	3.2	3.0	2.4	2.0	1.7	1.1	0.79	0.61
NPL130-6	431	334	310	252	200	169	124	100	90.1	78.4	7.91	6.06	5.07	4.08	3.68	3.12	1.94	1.24	0.84	0.64
NP18-12	57	52	53	54	52	50	5.79	5.68	5.56	5.44	5.36	5.29	5.24	5.21	5.18	5.14	5.11	5.08	5.05	5.04
NPL3-12	600	529	508	339	189	154	11.9	10.4	10.2	9.70	9.85	9.40	9.36	9.31	9.28	9.23	9.18	9.11	9.08	9.06
NP3-12	67	53	51	39	31	26	20	14	14	12	0.97	0.77	0.66	0.56	0.46	0.37	0.31	0.29	0.23	0.20
NP2.1-12	67	54	52	39	31	26	20	14	14	12	0.91	0.70	0.61	0.52	0.42	0.35	0.30	0.28	0.14	0.11
NP1.8-12	81	67	62	52	41	35	27	22	18	16	1.2	0.96	0.81	0.70	0.55	0.46	0.40	0.36	0.34	0.34
NP3.3-12	107	88	82	62	49	42	32	24	22	19	1.3	1.2	0.97	0.80	0.60	0.50	0.45	0.30	0.20	0.16
NP4-12	133	110	102	78	62	52	40	32	28	24	1.7	1.2	1.0	0.87	0.66	0.57	0.50	0.45	0.43	0.40
NP7-12 (3)	213	192	178	136	108	89	67	55	46	41	3.0	2.3	2.0	1.8	1.4	1.2	0.99	0.88	0.85	0.78
NP18-12	303	274	254	194	157	127	93	78	66	58	5.2	3.8	3.0	2.6	2.1	1.7	1.4	0.95	0.86	0.71
NP13-12	400	319	300	203	163	134	114	84	79	70	5.2	4.0	3.2	3.0	2.4	2.0	1.7	1.1	0.79	0.61
NP17-12	548	458	420	312	262	223	163	133	113	98	7.8	6.2	5.1	4.3	3.4	2.8	2.4	1.6	1.1	0.96
NPMP18-12	702	619	574	444	368	296	229	188	158	139	10.4	8.7	7.6	6.6	5.4	4.6	3.9	2.5	1.7	1.2
NPMP18-12	714	673	611	504	408	342	267	212	178	155	14.0	12.8	11.8	10.1	7.5	6.3	5.4	3.5	2.4	1.8
NPMP18-12	719	648	596	430	354	282	219	178	148	127	18.1	21.8	18.8	16.3	12.9	10.7	9.2	6.0	4.1	3.1
NPL78-12	238	204	187	164	115	84.3	74.2	60.9	51.7	45.2	33.8	26.2	22.4	19.0	15.4	12.9	11.2	7.2	5.0	3.9
NPL100-12	330	274	234	194	157	127	93.2	78.1	64.2	56.0	43.3	33.4	29.0	25.0	19.8	16.0	14.2	9.0	6.4	5.0
NPL200-6	608	543	490	370	294	247	186	154	130	116	8.66	67.1	56.0	46.0	38.4	32.9	28.4	18.2	13.2	10.0

Toutes ces valeurs sont des maximums garantis

Courant de décharge (A) pour une tension d'arrêt de 1,60 V par élément à 20°C

Type de Batterie	AUTONOMIE										Heures									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	18	14	13	18	14	12	20	20	20	20	0.41	0.25	0.20	0.16	0.15	0.14	0.13	0.20	0.26	0.25
NP1.3-6	14	11	10	14	11	10	16	16	16	16	0.30	0.40	0.30	0.20	0.27	0.19	0.14	0.11	0.07	0.06
NP2.6-6	19	18	14	18	19	13	21	21	21	21	1.1	0.90	0.78	0.67	0.53	0.44	0.38	0.22	0.17	0.13
NP4-6	112	92	71	71	56	47	56	56	56	56	1.7	1.3	1.1	0.96	0.76	0.62	0.50	0.28	0.21	0.19
NP7-6	197	171	158	124	89	82	64	52	44	39	2.9	2.3	1.9	1.7	1.3	1.0	0.96	0.62	0.49	0.33
NP18-6	262	249	217	177	141	118	91	73	63	56	4.1	3.3	2.8	2.4	1.9	1.6	1.4	0.88	0.61	0.46
NP13-6	208	203	213	212	168	143	109	86	76	67	3.0	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1	0.74	0.57	0.43
NPL138-6	366	317	295	282	281	258	198	170	123	112	10.7	10.3	9.61	9.13	8.48	7.96	7.79	5.13	4.0	4.2
NP18-12	13	10	9	14	11	10	16	16	16	16	0.39	0.27	0.22	0.19	0.15	0.11	0.11	0.07	0.05	0.04
NPL3-12	108	101	103	112	108	104	109	106	106	107	0.80	0.40	0.30	0.20	0.23	0.19	0.14	0.11	0.07	0.06
NP2-12	14	11	10	13	10	10	16	16	16	16	1.3	1.1	0.90	0.67	0.56	0.46	0.38	0.22	0.17	0.13
NP2.1-12	19	17	14	17	18	13	21	21	21	21	1.1	0.90	0.78	0.67	0.53	0.44	0.38	0.22	0.17	0.13
NP2.6-12	19	18	14	18	19	13	21	21	21	21	1.1	0.90	0.78	0.67	0.53	0.44	0.38	0.22	0.17	0.13
NP3-12	10	7	7	12	10	10	16	16	16	16	1.3	1.1	0.90	0.77	0.61	0.51	0.44	0.28	0.20	0.15
NP4-12	113	92	71	71	56	47	56	56	56	56	1.7	1.3	1.1	0.96	0.76	0.62	0.50	0.28	0.21	0.19
NP7-12 (3)	197	171	158	124	89	82	64	52	44	39	2.9	2.3	1.9	1.7	1.3	1.0	0.96	0.62	0.49	0.33
NP18-12	262	249	217	177	141	118	91	73	63	56	4.1	3.3	2.8	2.4	1.9	1.6	1.4	0.88	0.61	0.46
NP13-12	208	203	213	212	168	143	109	86	76	67	3.0	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.1	0.74	0.57	0.43
NP13-120	409	403	364	361	258	202	153	117	108	94	7.0	5.7	4.7	4.1	3.2	2.7	2.3	1.3	1.0	0.81
NPMP18-12	476	503	545	425	304	242	219	179	152	133	9.9	8.0	6.7	5.8	4.6	3.9	3.3	2.1	1.5	1.1
NPMP18-12	457	427	464	473	323	247	245	204	241	212	10.7	10.7	10.6	10.2	7.2	6.0	5.2	3.4	2.5	1.8
NPMP18-12	31	19	18	18	11.2	7.0	7.1	4.0	4.1	3.1	24.9	21.7	18.1	15.7	12.4	10.3	8.9	5.8	4.0	3.1
NPL78-120	220	180	177	188	116	91.8	70.7	58.2	49.4	43.3	122	100	84.7	70.8	58.9	52.4	43.7	28	18	17
NPL188-12	381	344	327	337	191	148	109	79.6	63.3	55.4	143	123	109	94.3	78.0	65.9	53.7	35	21	14
NPL388-6	541	488	455	454	282	228	182	139	117	101	126	107	95.4	80.2	68.2	58.1	51.7	29.4	17.7	12.2

Tableaux des performances de décharge à puissance constante

Puissance de décharge (W) par élément pour une tension d'arrêt de 1,60 V à 20°C

Type de Batterie	AUTONOMIE										Heures									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	6.4	5.0	4.6	6.4	5.0	4.2	7.0	7.0	7.0	7.0	0.74	0.29	0.20	0.16	0.14	0.13	0.12	0.14	0.11	0.08
NP1.3-6	7.7	6.0	5.5	7.7	6.0	5.0	10	10	10	10	0.89	0.71	0.60	0.52	0.49	0.35	0.30	0.19	0.13	0.10
NP2.6-6	17.9	14.0	12.8	17.9	17.9	12.1	27	27	27	27	2.1	1.7	1.4	1.2	0.95	0.81	0.68	0.41	0.31	0.24
NP4-6	25.6	20.0	16.4	15.6	13.7	11.8	17	17	17	17	3.0	2.4	2.0	1.7	1.4	1.2	0.96	0.64	0.49	0.34
NP7-6	40.8	32.0	25.2	23.8	19.7	15.2	14.7	14	11	10	5.2	4.0	3.3	3.0	2.4	2.0	1.7	1.1	0.77	0.59
NP18-6	60.2	50.0	40.0	34.0	26.7	21.9	16.7	13.4	11.3	10.0	7.9	5.9	5.0	4.3	3.4	2.9	2.3	1.4	1.1	0.84
NP13-6	76.8	60.0	55.2	40.9	30.0	24.2	20.0	16.1	13.8	12.0	8.7	7.1	6.0	5.2	4.1	3.5	3.0	1.9	1.3	1.0
NPL138-6	132	105	106	141	111	100	21.7	17.5	15.0	13.0	16.7	13.0	10.0	8.42	7.03	6.0	5.0	2.8	1.9	1.07
NP18-12	1.1	0.8	0.7	1.1	0.8	0.7	1.1	1.1	1.1	1.1	0.92	0.60	0.40	0.30	0.27	0.22	0.20	0.13	0.09	0.07
NPL3-12	1.7	1.0	0.9	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.49	0.71	0.60	0.52	0.49	0.35	0.30	0.19	0.13	0.10
NP2-12	13.8	10.0	9.2	13.8	13.8	9.4	21	21	21	21	1.9	1.2	1.0	0.86	0.68	0.58	0.49	0.30	0.22	0.17
NP2.1-12	15.4	10.0	9.7	15.4	15.4	9.6	21	21	21	21	1.6	1.2	1.1	0.91	0.71	0.61	0.52	0.34	0.25	0.18
NP2.6-12	17.9	14.0	12.8	17.9	17.9	12.1	27	27	27	27	2.1	1.7	1.4	1.2	0.95	0.81	0.68	0.41	0.31	0.24
NP3-12	20.3	16.0	14.7	20.3	20.3	13.7	27	27	27	27	2.3	1.9	1.6	1.4	1.1	0.95	0.79	0.51	0.35	0.27
NP4-12	25.4	20.0	16.4	15.6	13.7	11.8	17	17	17	17	3.0	2.4	2.0	1.7	1.4	1.2	0.96	0.64	0.49	0.34
NP7-12 (3)	40.8	32.0	25.2	23.8	19.7	15.2	14.7	14	11	10	5.2	4.0	3.3	3.0	2.4	2.0	1.7	1.1	0.77	0.59
NP18-12	60.2	50.0	40.0	34.0	26.7	21.9	16.7	13.4	11.3	10.0	7.9	5.9	5.0	4.3	3.4	2.9	2.3	1.4	1.1	0.84
NP13-12	76.8	60.0	55.2	40.9	30.0	24.2	20.0	16.1	13.8	12.0	8.7	7.1	6.0	5.2	4.1	3.5	3.0	1.9	1.3	1.0
NP13-120	109	83.0	76.2	57.9	45.1	37.2	28.2	22.9	19.6	17.0	12.7	10.1	8.3	7.4	5.8	4.9	4.2	2.7	1.8	1.4
NPMP18-12	114	110	110	81.7	44.0	33.4	40.0	32.3	27.4	24.0	17.9	14.2	12.0	10.4	8.2	7.0	5.9	3.8	2.4	1.8
NPMP18-12	241	180	170	128	101	82.0	43.3	34.1	41.7	36.0	28.3	22.0	19.0	16.4	12.9	11.1	9.4	6.1	4.2	3.2
NPMP18-12	4-4	221	209	151	121	140	108	87.4	74.8	65.0	48.4	38.5	32.3	28.1	22.1	18.9	16.0	10.4	7.1	5.1
NPL78-120	475	380	379	344	228	171	130	101	89.0	78.0	180	162	140	121	104	92.7	79.2	52.5	33	24
NPL188-12	681	606	580	580	367	278	197	134	115	100	24.8	20.3	16.0	13.2	10.0	20.1	16.4	10.0	6.4	4.4
NPL388-6	1280	1000	920	940	573	458	373	289	230	200	149	119	100	84.2	68.1	58.2	49.2	30.2	22.1	14.8

Toutes ces valeurs sont des minimums garantis

Puissance de décharge (W) par élément pour une tension d'arrêt de 1,65 V à 20°C

Type de Batterie	AUTONOME										Fluxus									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	10	8.8	8.4	5.3	3.4	2.2	1.7	1.4	1.2	1.0	0.76	0.60	0.51	0.44	0.38	0.29	0.21	0.14	0.11	0.08
NP1-3-6	7.7	5.8	5.3	4.0	3.2	2.4	2.0	1.6	1.4	1.2	0.91	0.72	0.61	0.53	0.47	0.38	0.30	0.19	0.13	0.10
NP2-6-6	16.9	13.8	12.4	8.4	5.4	4.2	3.7	3.0	2.5	2.0	2.1	1.7	1.6	1.2	0.97	0.80	0.68	0.45	0.31	0.24
NP4-6	26.2	19.2	17.7	12.4	7.8	6.0	4.7	3.7	3.2	2.7	3.0	2.4	2.0	1.8	1.4	1.2	0.79	0.44	0.40	0.34
NP7-6	40.3	33.6	31.0	22.4	14.0	10.4	8.3	6.2	5.1	4.2	5.3	4.2	3.4	3.1	2.4	2.0	1.7	1.1	0.79	0.59
NP18-6	60.9	49.0	44.2	30.0	20.4	22.0	16.8	13.6	11.7	10.2	7.6	6.0	5.1	4.4	3.5	2.9	2.2	1.6	1.1	0.85
NP13-6	70.0	57.6	53.1	40.0	26.7	24.4	20.2	16.4	14.0	12.2	9.3	7.2	6.1	5.2	4.2	3.5	3.0	1.9	1.4	1.0
NPL130-60	796	624	570	400	241	286	219	177	152	132	188	163	140	147	110	90.0	72.3	20.4	14.3	11.0
NP18-12	64	5.8	5.3	3.7	2.1	1.8	1.3	1.1	0.91	0.80	0.61	0.49	0.41	0.35	0.28	0.21	0.20	0.13	0.09	0.07
NP13-12	73	5.8	5.3	4.0	3.2	2.4	2.0	1.6	1.4	1.2	0.91	0.72	0.61	0.53	0.47	0.38	0.30	0.19	0.13	0.10
NP2-12	12.1	9.4	8.8	6.7	5.3	4.4	3.4	2.7	2.3	2.0	1.3	1.2	1.0	0.86	0.69	0.58	0.30	0.22	0.22	0.17
NP2.1-12	12.7	10.1	9.3	7.0	5.5	4.6	3.5	2.9	2.4	2.1	1.6	1.3	1.1	0.92	0.73	0.61	0.32	0.24	0.23	0.18
NP2.6-12	16.0	13.4	12.4	8.4	5.4	4.2	3.7	3.0	2.5	2.0	2.1	1.7	1.6	1.2	0.97	0.80	0.68	0.45	0.31	0.24
NP3-12	19.3	15.3	14.1	10.7	6.4	7.0	5.4	4.4	3.7	3.2	2.4	1.9	1.6	1.4	1.1	0.93	0.78	0.52	0.36	0.27
NP4-12	26.2	19.2	17.7	12.4	7.8	6.0	4.7	3.7	3.2	2.7	3.0	2.4	2.0	1.8	1.4	1.2	0.79	0.44	0.40	0.34
NP7-12 (3.2)	40.3	33.6	31.0	22.4	14.0	10.4	8.3	6.2	5.1	4.2	5.3	4.2	3.4	3.1	2.4	2.0	1.7	1.1	0.79	0.59
NP18-12	60.9	49.0	44.2	30.0	20.4	22.0	16.8	13.6	11.7	10.2	7.6	6.0	5.1	4.4	3.5	2.9	2.2	1.6	1.1	0.85
NP13-12	70.0	57.6	53.1	40.0	26.7	24.4	20.2	16.4	14.0	12.2	9.3	7.2	6.1	5.2	4.2	3.5	3.0	1.9	1.4	1.0
NP17-12	101	80.5	75.2	56.9	40.4	37.4	28.4	23.0	19.8	17.3	12.9	10.2	8.4	7.4	5.9	5.0	4.2	2.7	1.9	1.4
NPMP18-12	145	115	106	80.0	42.4	42.4	40.4	32.7	28.0	24.4	18.2	14.5	12.2	10.0	8.3	7.0	4.0	3.9	2.7	2.0
NPMP18-12	230	182	169	127	68	62.6	44.0	33.8	44.2	38.4	28.9	22.9	19.3	16.2	13.1	11.2	5.4	4.3	4.2	3.2
NPMP18-12	311	212	207	148	171	140	109	88.4	71.8	64.0	49.4	39.1	32.0	26.4	22.5	19.0	14.1	10.2	7.2	5.1
NPL75-12	470	374	345	240	236	172	131	104	81.0	70.2	58.3	47.0	39.4	34.1	27.0	22.8	19.4	12.4	8.7	6.4
NPL130-12	604	480	442	300	241	220	168	136	117	102	76.0	60.2	50.8	42.8	34.4	29.2	24.9	16.1	11.1	8.3
NPL200-6	1209	777	694	469	328	440	337	271	230	201	150	122	102	87.2	68.2	58.4	49.4	32.2	22.2	16.7

Puissance de décharge (W) par élément pour une tension d'arrêt de 1,75 V à 20°C

Type de Batterie	AUTONOME										Fluxus									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	1.8	1.7	1.3	0.8	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.77	0.61	0.52	0.44	0.38	0.29	0.22	0.14	0.11	0.08
NP1-3-6	1.7	1.4	1.2	0.8	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.98	0.75	0.62	0.53	0.47	0.38	0.30	0.19	0.14	0.10
NP2-6-6	16.1	13.8	12.0	8.2	5.3	4.2	3.6	2.9	2.3	2.0	2.1	1.7	1.6	1.2	0.98	0.80	0.70	0.45	0.32	0.24
NP4-6	25.1	18.6	17.2	12.2	7.0	6.0	4.8	3.5	3.2	2.7	3.1	2.4	2.1	1.8	1.4	1.2	1.00	0.65	0.65	0.34
NP7-6	40.3	33.6	30.1	20.7	13.2	10.2	8.3	6.2	5.1	4.2	5.3	4.2	3.4	3.1	2.5	2.1	1.8	1.1	0.79	0.59
NP18-6	57.6	46.6	43.0	28.0	24.2	22.7	17.0	13.6	11.8	10.3	7.7	6.1	5.2	4.4	3.5	2.9	2.2	1.6	1.1	0.85
NP13-6	69.2	56.7	51.6	39.0	26.4	24.0	20.4	16.6	14.2	12.4	9.3	7.2	6.2	5.3	4.2	3.5	3.0	1.9	1.4	1.0
NPL130-60	797	620	577	407	241	287	221	181	153	134	189	163	140	147	110	90.0	72.3	20.4	14.3	11.0
NP18-12	64	5.7	5.4	3.8	2.1	1.8	1.4	1.1	0.94	0.82	0.62	0.49	0.41	0.35	0.28	0.22	0.20	0.13	0.09	0.07
NP13-12	67	5.8	5.3	4.0	3.1	2.4	2.0	1.7	1.4	1.2	0.91	0.72	0.61	0.53	0.47	0.38	0.30	0.19	0.14	0.10
NP2-12	11.2	9.2	8.4	6.4	5.2	4.4	3.4	2.8	2.4	2.1	1.3	1.2	1.0	0.86	0.70	0.58	0.30	0.22	0.22	0.17
NP2.1-12	12.1	9.8	9.0	6.9	5.5	4.6	3.6	2.9	2.5	2.2	1.6	1.3	1.1	0.92	0.74	0.62	0.32	0.24	0.24	0.18
NP2.6-12	16.1	13.0	12.0	8.2	5.3	4.2	3.6	2.9	2.3	2.0	2.1	1.7	1.6	1.2	0.98	0.80	0.70	0.45	0.32	0.24
NP3-12	19.3	14.7	13.8	10.6	6.4	7.1	5.4	4.4	3.8	3.3	2.5	2.0	1.6	1.4	1.1	0.94	0.80	0.52	0.36	0.27
NP4-12	26.2	18.6	17.2	12.2	7.0	6.0	4.8	3.5	3.2	2.7	3.1	2.4	2.1	1.8	1.4	1.2	1.00	0.65	0.65	0.34
NP7-12 (3.2)	40.3	33.6	30.1	20.7	13.2	10.2	8.3	6.2	5.1	4.2	5.3	4.2	3.4	3.1	2.5	2.1	1.8	1.1	0.79	0.59
NP18-12	57.6	46.6	43.0	28.0	24.2	22.7	17.0	13.6	11.8	10.3	7.7	6.1	5.2	4.4	3.5	2.9	2.2	1.6	1.1	0.85
NP13-12	69.2	56.7	51.6	39.0	26.4	24.0	20.4	16.6	14.2	12.4	9.3	7.2	6.2	5.3	4.2	3.5	3.0	1.9	1.4	1.0
NP17-12	100	79.2	73.1	56.1	40.2	37.5	28.7	23.0	20.1	17.3	13.1	10.4	8.4	7.5	6.0	5.0	4.2	2.8	1.9	1.4
NPMP18-12	148	113	103	79.2	42.8	42.8	40.8	33.2	28.5	24.7	18.5	14.7	12.4	10.4	8.4	7.0	4.0	3.9	2.7	2.0
NPMP18-12	219	177	162	120	66.4	62.6	44.4	33.2	44.8	39.2	29.4	23.2	19.4	16.4	13.3	11.2	5.3	4.2	4.2	3.2
NPMP18-12	305	208	200	145	176	144	111	89.8	74.7	67.0	50.2	39.7	32.0	26.7	22.8	19.1	14.2	10.2	7.2	5.1
NPL75-12	449	362	335	237	234	172	131	104	81.0	70.4	60.3	47.7	40.2	34.4	27.0	22.8	19.4	12.4	8.8	6.4
NPL130-12	574	464	430	300	241	220	170	136	118	103	77.0	61.2	51.8	42.8	34.4	29.2	24.9	16.2	11.2	8.3
NPL200-6	1102	711	640	440	321	440	340	274	234	204	154	124	104	88.2	70.2	59.4	50.4	32.4	22.4	17.0

Toutes ces valeurs sont des maximums garantis

Puissance de décharge (W) par élément pour une tension d'arrêt de 1,75 V à 20°C

Type de Batterie	AUTONOME										Fluxus									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	5.1	4.3	4.2	3.2	2.4	2.2	1.7	1.4	1.2	1.0	0.76	0.79	0.81	0.84	0.88	0.79	0.71	0.54	0.41	0.28
NP1.3-6	4.4	3.4	3.3	2.5	1.9	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7	0.61	0.70	0.64	0.63	0.62	0.54	0.30	0.19	0.13	0.10
NP1.6-6	11.9	12.6	11.7	9.1	7.2	6.6	4.7	3.8	3.2	2.8	2.1	1.6	1.4	1.2	0.97	0.88	0.68	0.45	0.29	0.21
NP4-6	21.2	18.0	16.7	12.0	10.2	9.4	6.7	5.4	4.6	4.1	3.0	2.3	2.0	1.8	1.4	1.1	0.79	0.44	0.40	0.34
NP7-6	37.3	31.4	29.3	22.7	18.0	16.1	11.7	9.3	8.1	7.1	5.3	4.1	3.4	3.1	2.4	2.0	1.7	1.1	0.78	0.59
NP18-6	100.4	85.7	81.8	62.4	50.7	46.7	33.8	26.7	23.6	20.1	14.8	10.1	8.6	7.9	6.1	4.4	3.5	2.7	1.8	1.1
NP113-6	440.0	341.0	302.0	209.0	169.0	159.0	109.0	86.0	74.0	65.0	49.0	34.0	29.0	26.0	20.0	16.0	13.0	8.0	5.0	3.0
NPL138-6	694	544	444	304	240	220	150	120	100	88	68	52	45	40	32	26	21	13	8	5
NP18-12	4.1	3.4	3.3	2.4	1.8	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7	0.61	0.64	0.66	0.67	0.70	0.63	0.30	0.19	0.13	0.10
NP1.3-12	4.4	3.4	3.3	2.5	1.9	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7	0.61	0.70	0.64	0.63	0.62	0.54	0.30	0.19	0.13	0.10
NP3-12	10.7	9.0	8.4	6.3	5.1	4.7	3.3	2.7	2.3	2.0	1.5	1.2	1.0	0.86	0.69	0.67	0.49	0.32	0.22	0.17
NP2.1-12	11.2	9.5	8.8	6.8	5.4	4.9	3.5	2.9	2.4	2.1	1.6	1.3	1.1	0.92	0.73	0.68	0.52	0.34	0.23	0.18
NP1.6-12	14.9	12.6	11.7	9.1	7.2	6.6	4.7	3.8	3.2	2.8	2.1	1.6	1.4	1.2	0.97	0.88	0.68	0.45	0.29	0.21
NP3.3-12	17.1	14.9	13.4	10.4	8.2	7.6	5.3	4.4	3.7	3.2	2.4	1.9	1.6	1.4	1.1	0.82	0.78	0.61	0.36	0.27
NP4-12	21.3	18.0	16.7	12.0	10.2	9.4	6.7	5.4	4.6	4.1	3.0	2.3	2.0	1.8	1.4	1.1	0.79	0.44	0.40	0.34
NP7-12 (3.2)	37.3	31.4	29.3	22.7	18.0	16.1	11.7	9.3	8.1	7.1	5.3	4.1	3.4	3.1	2.4	2.0	1.7	1.1	0.78	0.59
NP18-12	100.4	85.7	81.8	62.4	50.7	46.7	33.8	26.7	23.6	20.1	14.8	10.1	8.6	7.9	6.1	4.4	3.5	2.7	1.8	1.1
NP113-12	440.0	341.0	302.0	209.0	169.0	159.0	109.0	86.0	74.0	65.0	49.0	34.0	29.0	26.0	20.0	16.0	13.0	8.0	5.0	3.0
NP17.1-12	90.7	76.7	71.1	55.1	45.4	41.7	28.7	23.0	19.7	17.2	12.9	9.0	7.4	6.4	5.0	4.0	3.2	2.7	1.8	1.1
NPMP18-12	134	104	100	77.0	64.8	61.9	43.0	35.7	31.8	27.8	24.3	18.2	14.1	12.2	10.0	8.0	6.0	3.0	2.7	2.0
NPMP18-12	321	271	239	161	129	121	82.1	67.1	57.8	49.0	38.4	28.9	23.9	19.9	16.4	13.2	10.9	5.4	4.1	3.2
NPMP18-12	247	211	202	141	117	108	74.0	60.0	51.0	44.0	34.0	26.0	21.0	17.0	14.0	11.0	9.0	4.0	3.0	2.0
NPL78-12	414	321	286	201	169	159	109	86.0	74.0	65.0	49.0	34.0	29.0	26.0	20.0	16.0	13.0	8.0	5.0	3.0
NPL188-12	1214	931	818	524	427	394	274	224	194	169	128	92.0	76.0	66.0	52.0	42.0	34.0	16.0	11.0	8.0
NPL388-6	180.7	150.0	136.0	104.0	85.0	78.0	55.0	45.0	39.0	34.0	25.0	19.0	16.0	14.0	11.0	9.0	7.0	4.0	3.0	2.0

Puissance de décharge (W) par élément pour une tension d'arrêt de 1,80 V à 20°C

Type de Batterie	AUTONOME										Fluxus									
	3	5	6	10	15	20	30	40	50	60	1.5	2	2.5	3	4	5	6	10	15	20
NP1-6	5.1	4.4	4.1	3.2	2.4	2.1	1.6	1.3	1.1	1.0	0.79	0.80	0.80	0.82	0.85	0.76	0.54	0.41	0.28	0.20
NP1.3-6	4.1	3.2	3.0	2.3	1.8	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	0.60	0.70	0.60	0.61	0.60	0.54	0.29	0.19	0.13	0.10
NP1.6-6	11.2	12.3	11.4	9.0	7.1	6.5	4.6	3.7	3.2	2.8	2.1	1.7	1.4	1.2	0.97	0.79	0.64	0.44	0.31	0.23
NP4-6	20.3	17.6	16.3	12.0	10.2	9.4	6.7	5.4	4.6	4.0	2.9	2.3	2.0	1.7	1.4	1.1	0.79	0.44	0.40	0.34
NP7-6	35.3	29.7	28.4	22.0	17.7	15.0	11.3	9.3	7.9	7.0	5.1	4.2	3.5	3.0	2.4	2.0	1.7	1.1	0.77	0.54
NP18-6	100.7	85.9	81.8	62.1	50.4	46.4	33.4	26.4	23.4	20.0	14.9	10.0	8.5	7.8	6.1	4.4	3.5	2.7	1.8	1.1
NP113-6	408	307	260	186	149	139	99	80	69	60	45	32	27	24	19	15	12	7	4	2
NPL138-6	629	514	430	294	238	219	151	121	101	89	69	52	45	40	32	26	21	13	8	5
NP18-12	4.1	3.2	3.1	2.4	1.8	1.7	1.3	1.0	0.8	0.7	0.60	0.64	0.66	0.67	0.70	0.63	0.30	0.19	0.13	0.10
NP1.3-12	4.1	3.2	3.0	2.3	1.8	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	0.60	0.70	0.60	0.61	0.60	0.54	0.29	0.19	0.13	0.10
NP3-12	10.1	8.8	8.2	6.4	5.1	4.7	3.3	2.7	2.3	2.0	1.5	1.2	1.0	0.86	0.69	0.66	0.49	0.32	0.22	0.17
NP2.1-12	10.6	9.2	8.4	6.4	5.3	4.8	3.4	2.8	2.4	2.1	1.6	1.3	1.1	0.90	0.73	0.68	0.51	0.33	0.23	0.17
NP1.6-12	14.2	12.3	11.4	9.0	7.1	6.5	4.6	3.7	3.2	2.8	2.1	1.7	1.4	1.2	0.97	0.79	0.64	0.44	0.31	0.23
NP3.3-12	16.2	14.0	12.1	9.2	7.1	6.5	4.7	3.8	3.3	2.9	2.1	1.7	1.4	1.2	0.90	0.78	0.61	0.36	0.25	0.20
NP4-12	20.3	17.6	16.3	12.0	10.2	9.4	6.7	5.4	4.6	4.0	2.9	2.3	2.0	1.7	1.4	1.1	0.79	0.44	0.40	0.34
NP7-12 (3.2)	35.3	29.7	28.4	22.0	17.7	15.0	11.3	9.3	7.9	7.0	5.1	4.2	3.5	3.0	2.4	2.0	1.7	1.1	0.77	0.54
NP18-12	100.7	85.9	81.8	62.1	50.4	46.4	33.4	26.4	23.4	20.0	14.9	10.0	8.5	7.8	6.1	4.4	3.5	2.7	1.8	1.1
NP113-12	408	307	260	186	149	139	99	80	69	60	45	32	27	24	19	15	12	7	4	2
NP17.1-12	85.3	74.6	69.4	54.6	45.2	41.4	27.8	22.7	19.1	17.0	12.8	10.2	8.3	7.3	5.9	4.8	4.1	2.7	1.8	1.1
NPMP18-12	131	104	91.9	70.1	58.4	54.9	38.0	31.0	27.0	24.0	17.4	14.4	12.0	10.1	8.3	6.4	5.4	3.0	2.7	2.0
NPMP18-12	311	267	235	161	131	122	82.1	67.1	57.8	49.0	38.4	28.9	23.9	19.9	16.4	13.2	10.9	5.4	4.1	3.2
NPMP18-12	230	201	192	139	117	108	74.0	60.0	51.0	44.0	34.0	26.0	21.0	17.0	14.0	11.0	9.0	4.0	3.0	2.0
NPL78-12	391	292	258	181	149	139	104	84.0	70.0	61.0	45.0	32.0	27.0	23.0	19.0	15.0	12.0	6.0	4.0	3.0
NPL188-12	1214	931	818	524	427	394	274	224	194	169	128	92.0	76.0	66.0	52.0	42.0	34.0	16.0	11.0	8.0
NPL388-6	1814	1514	1364	1044	854	784	554	454	394	344	254	194	164	144	114	94	74	44	34	24

Toutes ces valeurs sont des minimums garantis



Compensation de température

Afin d'optimiser la durée de vie des batteries, il faut éviter toute surcharge à température élevée (risque d'emballement thermique) ou sous-charge à basse température. **Pour les applications floating**, il est conseillé de compenser la tension de charge de floating à $-3\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ pour les températures supérieures à 25°C et $+3\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ pour les températures inférieures à 15°C (point central $2,275\text{V}/\text{cell}$ à 20°C). À partir de 45°C il est préférable de stopper la charge.

A noter que la sonde de température doit être installée au plus près des batteries (voir conseil).

Si la température batteries est constante (en intérieur par exemple) et que le chargeur n'est pas compensé, ajuster la tension de floating en fonction de la température batteries.

Pour les applications en cyclage, il est conseillé de compenser la tension de charge à $-4\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ pour les températures supérieures à 25°C et $+4\text{mV}/^{\circ}\text{C}$ pour les températures inférieures à 15°C (point central $2,4\text{V}/\text{cell}$ à 20°C).

Décharge

Détermination rapide des capacités de batteries

La Fig 5 permet de déterminer rapidement la capacité Ah (en 20 h) de la batterie en fonction du courant de décharge et de l'autonomie désirés.



Détermination de votre batterie à partir des tableaux de décharge

Pour déterminer vos batteries en fonction de votre puissance ou courant de décharge (à 20°C) et votre autonomie attendue utiliser les tableaux page 5, 6, 7, 8 et 9.

Après toute décharge, recharger vos batteries dès que possible.

Tension d'arrêt / décharge profonde

La fig 6 montre l'évolution de la tension batterie en fonction des régimes et du temps de décharge (autonomie).

La ligne en pointillé indique la tension minimale recommandée en décharge. Pour éviter toute décharge profonde et dégradation des batteries par sulfatation des plaques, ne pas descendre en dessous de cette tension d'arrêt.

Si accidentellement les batteries sont déchargées en dessous de cette limite, les recharger dans les plus brefs délais.

Capacité et température

La capacité des batteries évolue en fonction de la température, le tableau ci-dessous indique le coefficient de correction de la capacité (à 20°C) en fonction de la température et des autonomies de décharge. En tenir compte pour votre détermination en puissance ou en courant.

Ex : coefficient à 1°C pour 33 mAh/autonomie ou capacité à 20°C x par 100 (divisé pour courant et puissance)

AUTONOMIE (min)	-20°C	-15°C	-10°C	-5°C	0°C	+5°C	+10°C	+15°C	+20°C	+25°C	+30°C	+35°C	+40°C	+45°C	+50°C
1200	0,63	0,69	0,74	0,80	0,85	0,90	0,94	0,97	1,00	1,03	1,05	1,08	1,10	1,13	1,15
540	0,58	0,63	0,68	0,74	0,81	0,86	0,91	0,96	1,00	1,03	1,04	1,06	1,09	1,11	1,13
240	0,55	0,61	0,67	0,74	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,04	1,07	1,11	1,15	1,18	1,22
35	0,40	0,48	0,54	0,65	0,74	0,80	0,86	0,94	1,00	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30
13	0,23	0,35	0,48	0,54	0,65	0,74	0,85	0,93	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,38
6	0,00	0,17	0,33	0,45	0,57	0,66	0,77	0,89	1,00	1,09	1,17	1,25	1,33	1,42	1,50

Auto-décharge

Le taux d'auto-décharge des batteries NP/NPL/NPC est d'environ 3% par mois pour un stockage à 20°C. Le taux d'auto-décharge augmente avec la température (voir fig 7).

Stocker des batteries dans un endroit frais et sec.

Pour éviter toute dégradation de la batterie, ou difficulté à recharger la batterie, le temps de stockage doit être limité.

Le tableau ci-dessous indique le temps de stockage maximum en fonction de la température.

TEMPÉRATURE DE STOCKAGE	TEMPS DE STOCKAGE MAXIMUM
0°C à 10°C	12 mois
20°C à 30°C	6 mois
35°C à 45°C	3 mois
45°C à 55°C	15 jours

Si les limites de stockage sont atteintes, les batteries doivent être rechargées à 2-4V/1000 mAh pendant 24 heures pour compenser la perte de capacité due à l'auto-décharge.

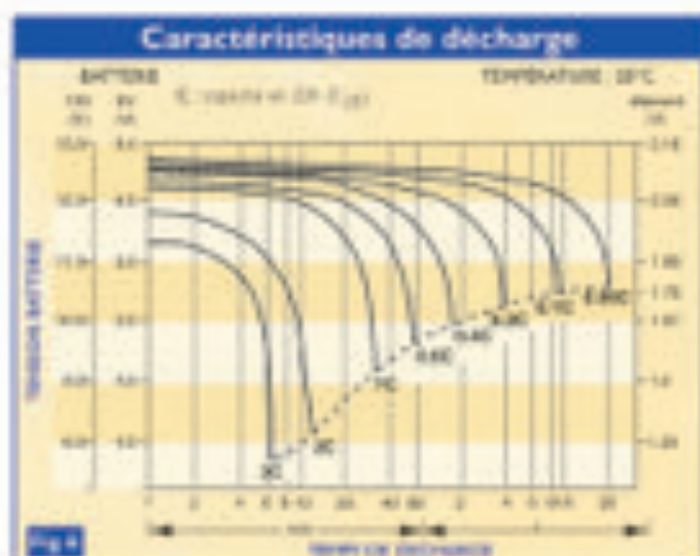


Fig 6

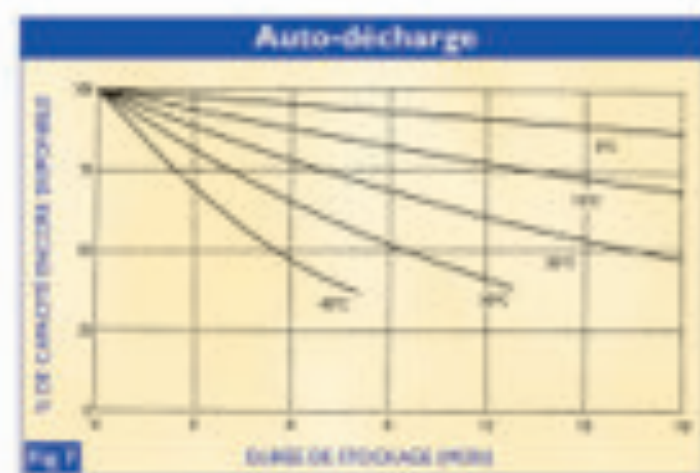


Fig 7

Tension à vide et capacité

La capacité restante des batteries peut être empiriquement déterminée en mesurant leur tension à vide après 24h minimum de repos, voir fig 8.

Code date

La date de fabrication et de charge en usine des batteries est donnée par un code gravé sur le dessus des batteries. Pour connaître l'interprétation de ce code merci de nous contacter.

Durée de vie en floating

Les batteries de type NP sont conçues pour fonctionner 5 ans et les batteries NPL 10 ans, en floating dans des conditions de service normal :

Tension de floating : 2,275V/cell. (à 20°C).

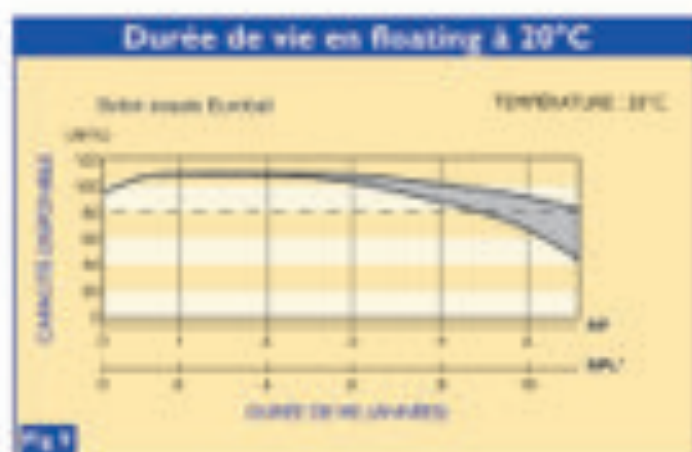
Température inférieure ou égale à 20°C.

Utilisation en secours (déchargée à 100% tous les 3 mois environ).

Voir l'évolution de la capacité en fonction du temps : fig 9.

A noter que la durée de vie des batteries est directement affectée par :

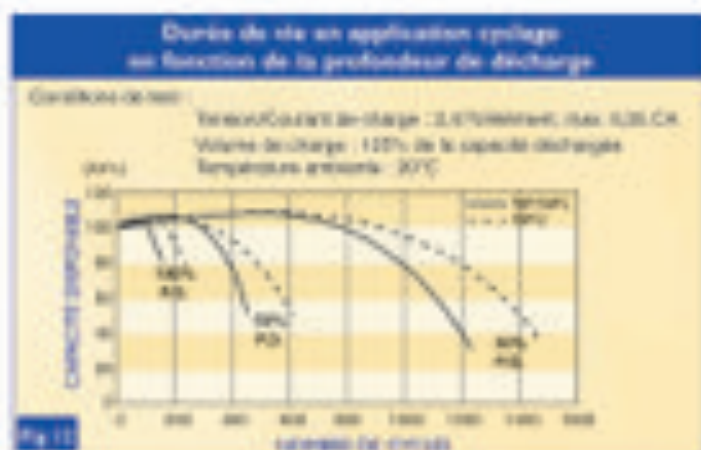
- La température ambiante, (voir fig 10). La durée de vie des batteries est divisée par 2 pour chaque tranche de 10°C, au dessus de 20°C. A noter que le fait de compenser la tension de floating en fonction de la température réduit les pertes de durée de vie de 30%.
- La tension de floating (voir fig 11).
- Le nombre de décharges.
- La profondeur de décharge et le non respect de la tension d'arrêt.
- La mauvaise qualité du courant de charge.



Durée de vie en cyclage

Contrairement aux applications floating, la durée de vie pour les applications en cyclage est exprimée en nombre de cycles. Ce nombre de cycles est directement lié à la profondeur de décharge de la batterie (voir fig 12).

Les batteries NPC sont spécialement conçues pour ces applications en cyclage, mais les batteries NP/NPL peuvent être également utilisées dans ces applications.



Normes

Les batteries NP/NPL et NPC sont :
Conformes ou compatibles avec les normes suivantes :
CEI 60896-21 et 22, BS6290-4, UL 9540/HBL CB1056.
Références UL n°MH12970.
Fabriquées sous systèmes qualité ISO 9001 (2000) et ISO 14001.

Température

Pour la charge :
20°C préconisée, limite de -15°C à +50°C.
Pour la décharge :
20°C préconisée, limite de -15°C à +60°C.
Pour le stockage :
0 à 20°C préconisée, limite de -20°C à +50°C.

Transport

Classement IATA : classe 8, groupe 3, UN2800 **A67**
(matériel non-dangereux).

Environnement

Récupération et recyclage des batteries usagées selon les directives gérées harmonisées en vigueur.
Les directives WEEE et les directives batteries sont applicables dans les pays de la CE.

Consignes d'utilisation

Les personnes intervenant sur les batteries doivent être habilitées au travail sous tension (selon NFTE C 18-510 en France).

Ne jamais court-circuiter les bornes. Utiliser des outils isolés conformes.

Les batteries ne doivent pas être utilisées dans une enceinte étanche, une ventilation naturelle est nécessaire en conformité avec la norme EN50272-2 ou NFC 15-100.

Si possible laisser un espace de 5 à 10 mm entre les batteries.

Pour l'association de plusieurs monoblocs, réaliser un câblage de sécurité évitant toute différence de potentiels rapprochés, et tout risque de choc électrique.

La connectique doit être de section et longueur adaptées.

Respecter le couple de serrage des bornes (voir page 4).

Les batteries sont livrées chargées, mais il est conseillé de les recharger en floatant pendant 72 h avant toute décharge.

Ne pas fixer les batteries par les poignées.

Maintenance

Vérifier la propreté des batteries et de la connectique.

Nettoyer les batteries avec un chiffon humide, pas de solvant.

Vérifier tous les trois mois que la tension totale des batteries est bien égale à $2,275V \times N$ éléments en série pour une température de 20°C.

Vérifier annuellement les tensions individuelles de chaque monobloc, une dispersion due à la recombinaison des gaz de $\pm$ ou $- 2\%$ peut être observée.

Un contrôle d'autonomie peut être effectué une fois par an soit par décharge ou par contrôle des impédances.



Installation

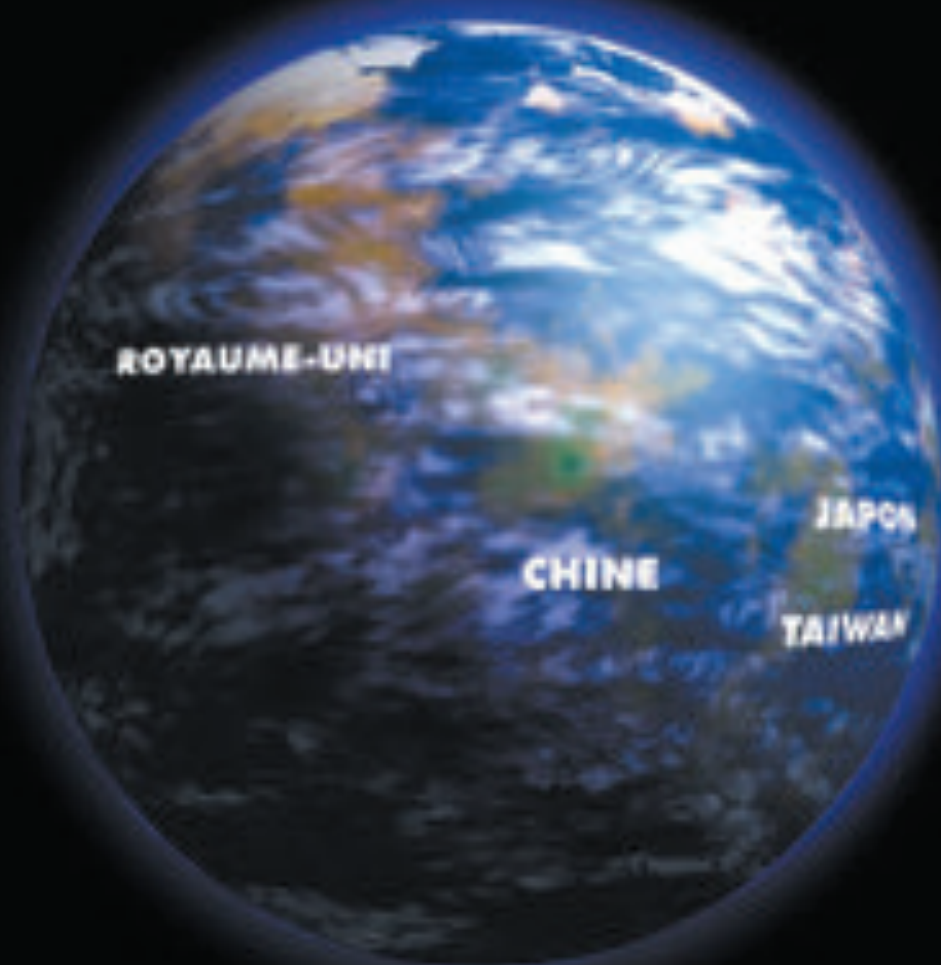
Nos services commerciaux et techniques restent à votre disposition pour tous renseignements et propositions concernant :

La fourniture de batteries montées en armoire ou sur chantier métallique ou bois, avec connectiques adaptées, accessoires, plans de câblage-cléage. Le montage et câblage sur site par des installateurs qualifiés et habilités.





**CENTRES MONDIAUX DE PRODUCTION
DE BATTERIES INDUSTRIELLES STATIONNAIRES**



RÉSEAU COMMERCIAL EN EUROPE

YUASA BATTERY SALES (UK) LTD - SWINDON - ROYAUME UNI

YUASA ITALY SRL - PILAN - ITALIE

YUASA BATTERY EUROPE GMBH - DUSSELDORF - ALLEMAGNE

YUASA BATTERIAS IBERIA - MADRID - ESPAGNE

YUASA BATTERIES FRANCE S.A.

Z.A.C. des Chênes Ouest - Le Parc St Quentin - 13, rue du Morillon

38070 SAINT-QUENTIN-FALLAVIER

Tél. (33) 04 74 95 90 90 - Fax (33) 04 74 95 90 91 - site : www.yuasa.fr

DISTRIBUÉ PAR



NPL SERIES - **NPL24-12**

NPL Valve Regulated Lead-acid Batteries (VRLA)

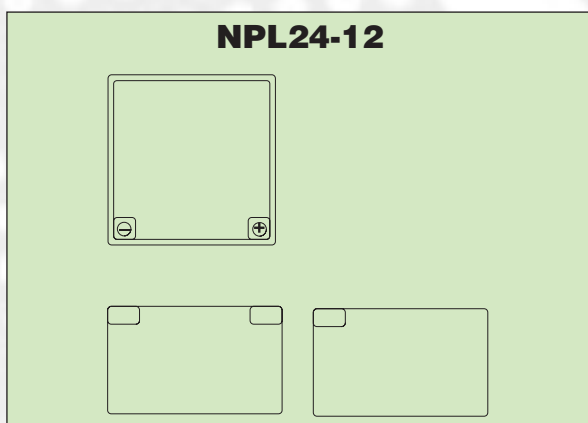
The NPL range is an enhanced NP design resulting in a longer service life (7 - 10yrs). All other attributes and operational characteristics are the same, thereby maintaining the benefit of a common mechanical and electrical design for users of both products.



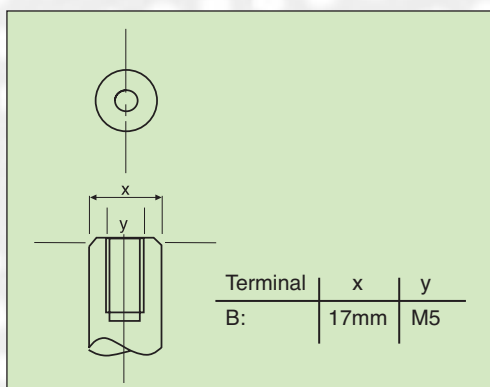
FEATURES

- Yuasa VRLA batteries can be used in any orientation excluding continuous use inverted.
- Standard case material is flame retardant to (UL94) HBØ.
- FR option case material is flame retardant to UL94:VØ (oxygen index 30).
- NPL batteries are manufactured in factories that comply with ISO 9001:2000.
- FR option NPLs comply with BS6290 Part 4 (1997).
- NPL batteries comply with IEC 60896-21+22.

Layout



Terminals



Operational Temperature Range

Charge	-15°C to 50°C
Discharge	-20°C to 60°C
Storage	-20°C to 50°C (fully charged condition)

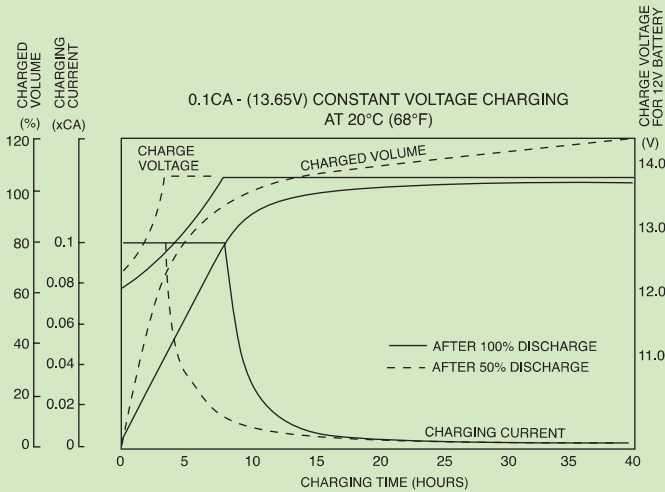
General Specifications

Nominal Capacity (Ah)	NPL24-12I
20hr to 1.75vpc 20°C	24
10hr to 1.75vpc 20°C	22.3
5hr to 1.70vpc 20°C	20.4
1hr to 1.60vpc 20°C	14.4
Voltage	12
Energy Density (Wh/L)	79
Specific Energy (Wh. kg)	32
Int Resistance (m.ohms)	9.5
Maximum discharge (A)	150
Short Circuit current	500
Dimensions (mm) +/- 2mm	
Length	166
Width	175
Height overall	125
Weight	9
Terminal	B
Torque (Nm)	2.45

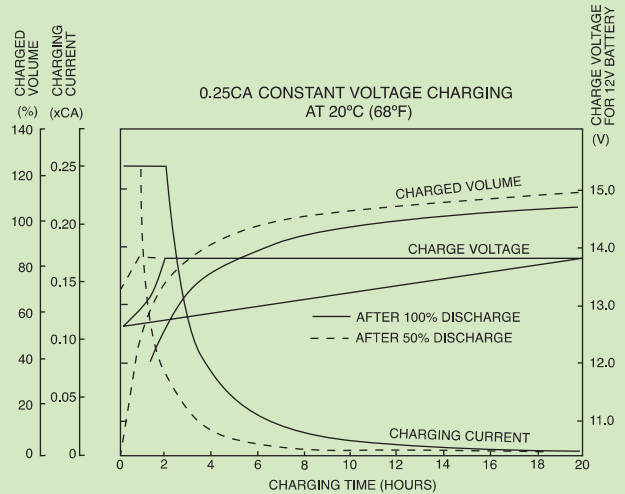
Applications

- Security and Fire • UPS
- Telecoms • Emergency Lighting

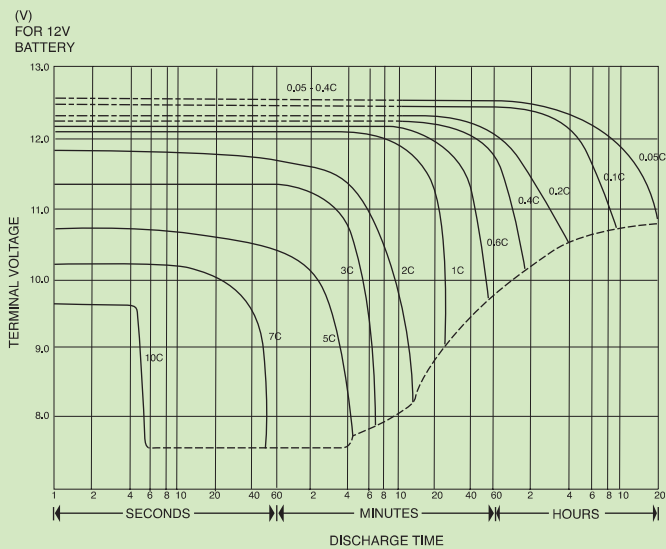
CHARGING CHARACTERISTICS



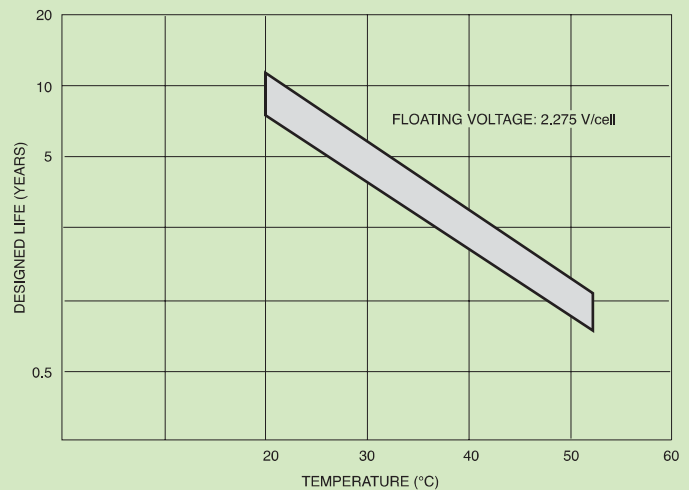
CHARGING CHARACTERISTICS



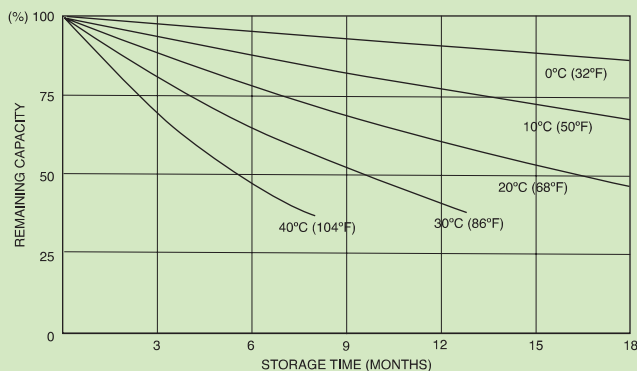
DISCHARGE CHARACTERISTICS CURVES



TEMPERATURE/LIFE CHARACTERISTIC



SELF DISCHARGE CHARACTERISTICS



Charging Methods (at 20°C)

Standby use: Float charging voltage 2.275vpc

CAUTION

- Avoid short circuit.
- Do not charge in a sealed container.
- Service life and operational characteristics will be affected by temperature.
- AC Ripple reduces service life.



Yuasa Battery Corp

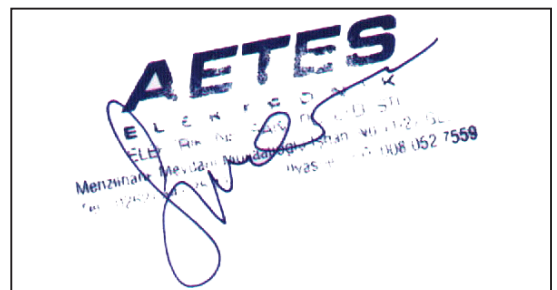
Unit 22 Rassau Industrial Estate

Ebbw Vale, Gwent, NP23 5SD

Tel: 08708 506312 Fax: 08708 506317

Registered number 1548820

Cat. No. | NP7-12 February 07

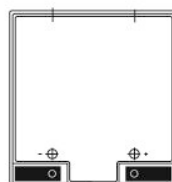


Gamme NPL - Batteries plomb sans entretien

NPL24-12I (FR)

SPECIFICATIONS		
Tension nominale	12	V
Capacité en 20h (C20) à 1.75V/élé. (20°C)	24	Ah
Capacité en 10h (C10) à 1.75V/élé. (20°C)	21.12	Ah
DIMENSIONS		
Longueur	166 (±0.5)	mm
Largeur	175 (±0.5)	mm
Hauteur	125 (±0.5)	mm
Hauteur bornes incluses	N/A	mm
Poids (typique)	9.0	kg
TYPE DE BORNES		
Borne à insert femelle fileté	M5	mm
Couple	2.5	Nm
PLAGE DE TEMPERATURE DE FONCTIONNEMENT		
Stockage (en état entièrement chargé)	-20°C a +60°C	
Charge	-15°C a +50°C	
Décharge	-20°C a +60°C	
STOCKAGE		
Perte de capacité par mois à 20°C (approximatif)	3	%
MATERIAU DU BAC		
Standard	ABS (UL94:HB)	
Option flamme retardante (FR)	ABS (UL94:V0)	
TENSION DE CHARGE		
Tension de charge en floating à 20°C	13.65 (±1%)	V
	2.275 (±1%)	V/élé
Coefficient de correction de tension de charge en floating en fonction de la température (à partir de 20°C)	-3	mV/élé/°C
Charge en cyclage (ou rapide) à 20°C	14.5 (±3%)	V
	2.42 (±3%)	V/élé
Coefficient de correction de tension de charge en cyclage en fonction de la température (à partir de 20°C)	-4	mV/élé/°C
COURANT DE CHARGE		
Limite de courant de charge en floating	Pas de limite	A
Limite de courant de charge en cyclage (ou charge rapide)	6.00	A
COURANT MAXIMUM DE DECHARGE		
1 seconde	500	A
1 minute	150	A
COURANT DE COURT-CIRCUIT ET RESISTANCE INTERNE		
(selon la norme EN CEI 60896-21)		
Résistance interne	22.19	mΩ
Courant de court-circuit	656	A
IMPEDANCE		
Mesurée à 1 kHz	9.5	mΩ
PERFORMANCES ET CARACTERISTIQUES		
Voir manuel technique	NPL	
DUREE DE VIE		
Classification EUROBAT: Haute performance	10 à 12	ans
Durée de vie Yuasa à 20°C	>10	ans
SECURITE		
Installation		
Peut être installée et utilisée dans toutes les positions, sauf à l'envers en permanence.		
Poignées		
Les batteries ne doivent pas être suspendues par les poignées si poignées.		
Soupapes		
Chaque élément batterie est équipé de soupape pour permettre aux gaz de s'échapper et aussi assurer l'étanchéité.		
Dégazage		
Les batteries VRLA produisent de l'hydrogène qui, mélangé avec de l'air peut devenir explosif. Ne pas installer les batteries dans une enceinte étanche.		
Recyclage		
Les batteries VRLA YUASA en fin de vie, doivent être recyclées selon la législation nationale en vigueur.		

Fiche Technique



CERTIFICATIONS PAR ORGANISMES INDEPENDANTS

ISO 9001 – Système d'organisation qualité
 ISO 14001 - Système d'organisation environnementale
 EN 18001 - Système d'organisation hygiène et sécurité
 UNDERWRITERS LABORATORIES (UL)



NORMES

IEC61056
 IEC60896-21/22



TOUTES LES DONNEES PEUVENT ETRE MODIFIEES
 SANS INFORMATION PREALABLE
 Version N°: V.2 / Date de version: Mars 2011



YUASA BATTERIES
 FRANCE
 Zac des Chesnes Ouest
 13 rue du Morellon
 38070 Saint-Quentin
 Fallavier

www.yuasaeurope.com

NPL