



USB2BYK

Régulateur – chargeur USB pour alternateur (« dynamo ») de vélo

Modèle déposé par EURECART (SIREN 819 031 808 RCS Blois)

<http://www.eurecart.fr>

Infos email : contact@eurecart.fr

Notice USB2BYK au format .PDF : la navigation est désactivée.
Utiliser l'adresse www.eurecart.fr pour naviguer sur le site



Raccordé à la « dynamo » du vélo, USB2BYK assure :

- la charge de tout appareil USB (USB1, USB2, USB3) : GPS, smartphone / iPhone, player MP3, téléphone....
- la charge d'une batterie 6V ou 5 accus 1,2V (en série), avec protection en fin de charge
- un éclairage permanent et efficace même à l'arrêt ou à vitesse réduite
- le couplage de plusieurs « dynamos » si beaucoup de puissance est nécessaire
- la protection du circuit et des accessoires en écrêtant les surtensions (dynamo de moyeu...)

USB2BYK s'adapte à toute « dynamo » 6V / 3W : tangentielle, de moyeu, sous base, manuelle,...

Le connecteur USB est le même que celui d'un ordinateur : utiliser le cordon USB fourni avec votre appareil.

Le raccordement de la batterie (optionnelle) et du circuit d'éclairage est simplissime : presser le poussoir, insérer le fil dans le connecteur, et relâcher le poussoir.

USB2BYK s'installe de façon fixe sur le vélo, ou s'embarque avec les équipements à charger dans une sacoche.

U S B 2 B Y K P R A T I Q U E

USB2BYK, c'est l'esprit du vélo et de la mobilité.

Ce qui en fait la force n'est pas tant sa complexité que son ingéniosité. Il est conçu pour le cycliste, adapté au vélo : efficace, pratique, discret, ultra léger, sans réglages, peu onéreux.



USB2BYK procure **une alimentation USB** destinée aux appareils ultra-mobiles se trouvant dans notre musette : smartphone, iPhone, player MP3 ... l'accès sans réserve sur le vélo au GPS, Internet, photo, musique, téléphone... Pratique non ?

USB2BYK est **un chargeur de batterie 6V**. Celle-ci permet d'accumuler l'électricité lorsque non consommée sur le vélo et de la restituer lorsque la consommation dépasse la production instantanée de la « dynamo ». Conjointement à la batterie, USB2BYK permet le raccordement et la commutation du circuit d'éclairage, et ainsi **un éclairage efficace même à l'arrêt ou à vitesse réduite, simultanément à la charge USB**. Un élément de sécurité non négligeable !

USB2BYK est **un chargeur d'accus 1,2V**, dès lors que la batterie en question sera constituée de 5 éléments en série. L'autonomie va ainsi au-delà des instants de pédalage, en utilisant ces accus sous la tente, dans la lampe de poche, le rasoir, le réveil, les jouets, les éclairages accessoires... C'est **un moyen écologique d'économiser les piles**.

Il ne sera plus nécessaire de recharger par ailleurs des accus... traditionnellement « à plat » au moment du départ !

USB2BYK peut aussi bien se fixer sur le vélo, qu'être emmené dans la sacoche avec le téléphone.

Il suffit... de le raccorder à la dynamo.

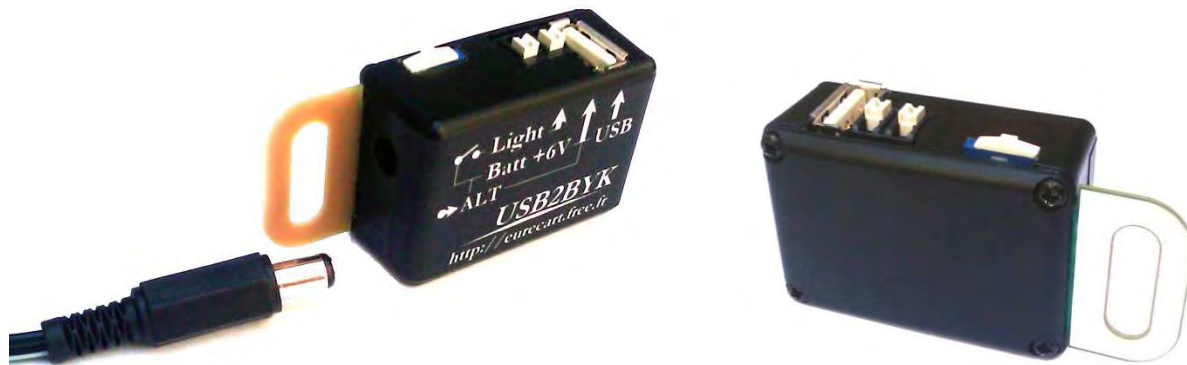
U S B 2 B Y K T E C H N I Q U E

USB2BYK est conçu dans un souci d'**optimisation du rendement électrique** : pas de voyants superflus toujours trop gourmands, dimensionnement rigoureux des composants électroniques.

USB2BYK permet de **réguler l'électricité délivrée par un générateur de courant**, alternatif ou continu (alternateur, panneau solaire). On peut ainsi inter-changer les éléments constitutifs du circuit sans les apparier (alternateur, ampoules, GPS...). On peut utiliser, voire coupler pour augmenter la puissance, des générateurs de différentes puissances (par exemple une dynamo tangentielle et une dynamo de moyeu), sans modifier les accessoires déjà installés, et vice-versa.

USB2BYK permet de **protéger le circuit et les accessoires des surtensions**. Si une ampoule vient à mourir, l'autre ne sera pas détruite par la surtension qui en résulterait sans régulateur. Ceci assure aussi la protection de fin de charge de la batterie, si raccordée.

Une protection supplémentaire en tension et en courant du circuit USB est assurée par un régulateur spécifique, **conforme à la spécification USB, compatible avec la spécification Apple**, permettant de charger tous les périphériques USB (dont iPhone...).



Description

- une patte avec trou oblong pour fixation sur le vélo. Sa partie arrière est métallisée pour réaliser éventuellement la mise à la masse du régulateur (0V au châssis du vélo, voir schéma 1).
- un connecteur Jack $\varnothing 5.5 \times 2,1$ pour raccorder USB2BYK à l'alternateur (pas de polarité, cordon fourni).
- un connecteur poussoir « +Batt 6V » pour raccorder le +6V d'une batterie. Le « - » batterie sera raccordé au 0V du régulateur, c'est-à-dire sur la partie métallisée de la patte de fixation (le pack d'accus est pour cela équipé d'une cosse et d'un boulon).
- un connecteur poussoir « Light » pour raccorder l'éclairage avant / arrière, associé à un commutateur à glissière pour allumer / éteindre l'éclairage.
- un connecteur femelle USB type A pour raccorder et alimenter tout appareil USB.

Caractéristiques techniques

Dimensions (mm) : longueur 60 x largeur 30 x hauteur 20

Masse : 24g (hors cordon)

Circuit primaire (Ucp) : alimente la batterie, l'éclairage, le régulateur USB interne

- redressement et lissage du courant alternatif
- protection des surtensions / fin de charge (7,2V / 5W)
- puissance maximale en entrée : 5W (protection par fusible thermique auto-réamorçable)
- courant de fuite si batterie connectée : < 1,5mA

Circuit USB :

- compatible USB1, USB2, USB3
- connecteur femelle type A (comme sur les ordinateurs)
- tension régulée à 5V +/- 0,1V (@25°C)
- courant délivré jusqu'à 1A (pointe 1,6A quelques secondes, protection thermique)
- protection contre court-circuit
- chute de tension minimale par rapport au circuit primaire (Ucp) : 0,28V
- rendement : de 70% si Ucp = 7,2V à 95% si Ucp = 5,28V
- compatible avec la spécification Apple (chargeur iPhone 4, 5, 6...)

Étanchéité

IP33 : Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm et contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale. Des intrusions d'eau sont possibles si les connecteurs sont soumis à des projections directes. Il est préconisé de protéger le côté connectique de telles projections. On peut pour cela installer USB2BYK sous la selle, ou dans une mallette, ou tout simplement connectique orientée vers le bas.

Une intrusion d'eau n'aurait pas de conséquence car la carte électronique est protégée par tropicalisation.

Précautions d'utilisation

Si l'énergie produite n'est pas consommée (pas de périphérique USB, pas de charge batterie, pas d'éclairage...), elle est dissipée sous forme de chaleur par USB2BYK. Les calories sont évacuées en partie par la carte électronique (partie métallisée de la patte de fixation), mais principalement par le connecteur USB qui joue le rôle de dissipateur.

Il ne faut pas obstruer le connecteur USB (scotch, élastique...) au risque de voir le système s'échauffer anormalement ! Il est préconisé de laisser branché un cordon USB en permanence, celui-ci permettant l'évacuation plus efficace des calories par son câble.

Pour pallier au cas d'utilisations extrêmes, une protection thermique (fusible auto-réamorçable) réduira le courant d'admission en cas d'échauffement excessif.

A noter que si vous ne chargez rien, le plus logique reste de débrancher USB2BYK : ceci supprimera aussi la résistance mécanique qu'oppose la dynamo lorsqu'elle débite.

Schémas d'installations (exemples)

- **Schéma 0** : installation quasi instantanée : on raccorde USB2BYK à la dynamo, le GPS ou Smartphone à la prise USB. Et roulez petits bolides !
- **Schéma 1** : installation « fixe ». Par analogie au circuit 12V et la prise allume cigare d'une voiture, on a un circuit 6V et une prise USB sur le vélo, le cadre étant au 0V batterie (masse).
- **Schéma 2** : usage nomade. Permet d'emporter l'ensemble pour bénéficier des accus et chargeur USB ailleurs que sur le vélo, sous une tente, en randonnée pédestre...
- **Schéma 3** : coupler plusieurs générateurs, lorsque beaucoup de puissance est exigée. Le couplage direct d'alternateurs serait impossible du fait du déphasage lié à la position physique des aimants.
- **Raccordement d'une source de courant continu** : voir schéma 3. Les deux fils d'entrée de USB2BYK sont raccordés sur le « + » de la source, la masse (0V) d'USB2BYK est raccordée au « - » de la source.

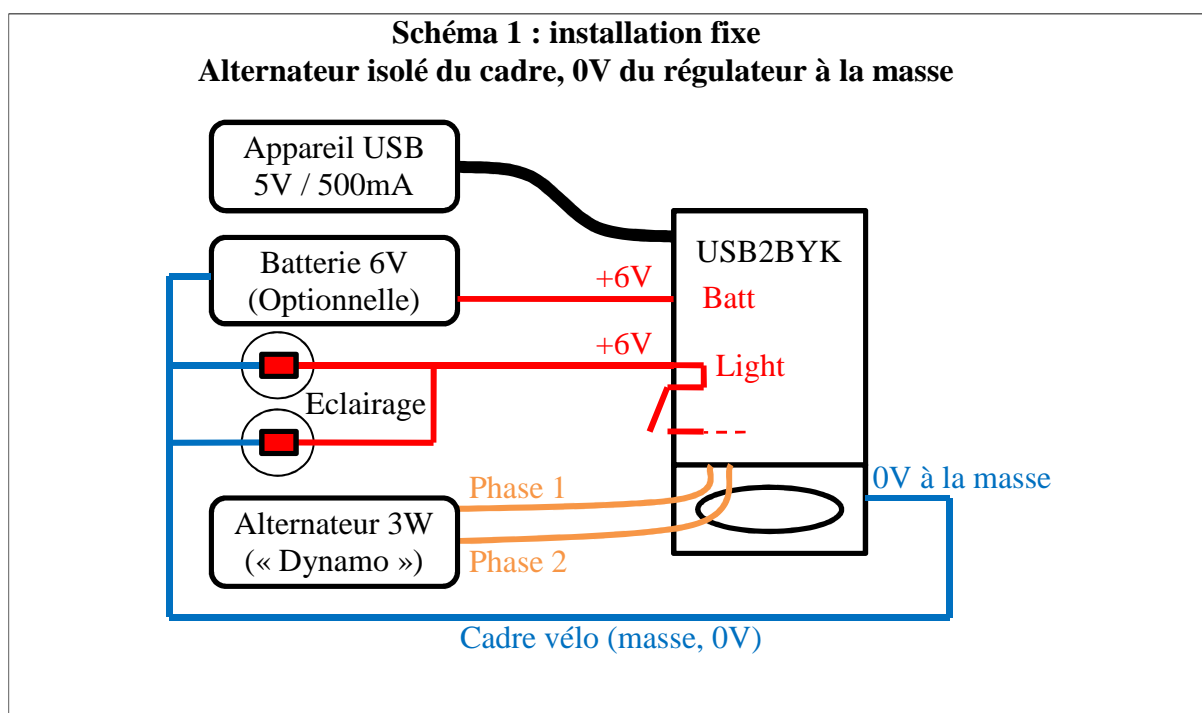
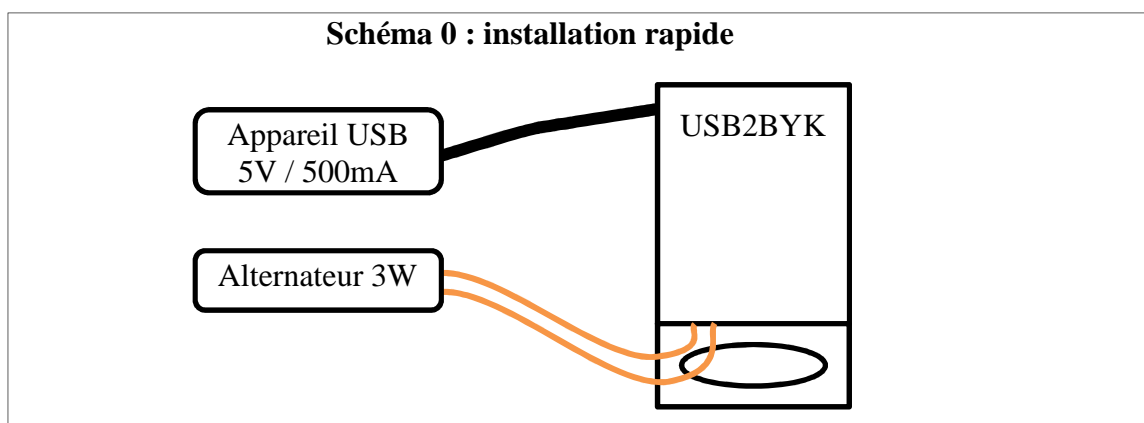


Schéma 2 : installation « flottante »
Alternateur à la masse, régulateur isolé du cadre

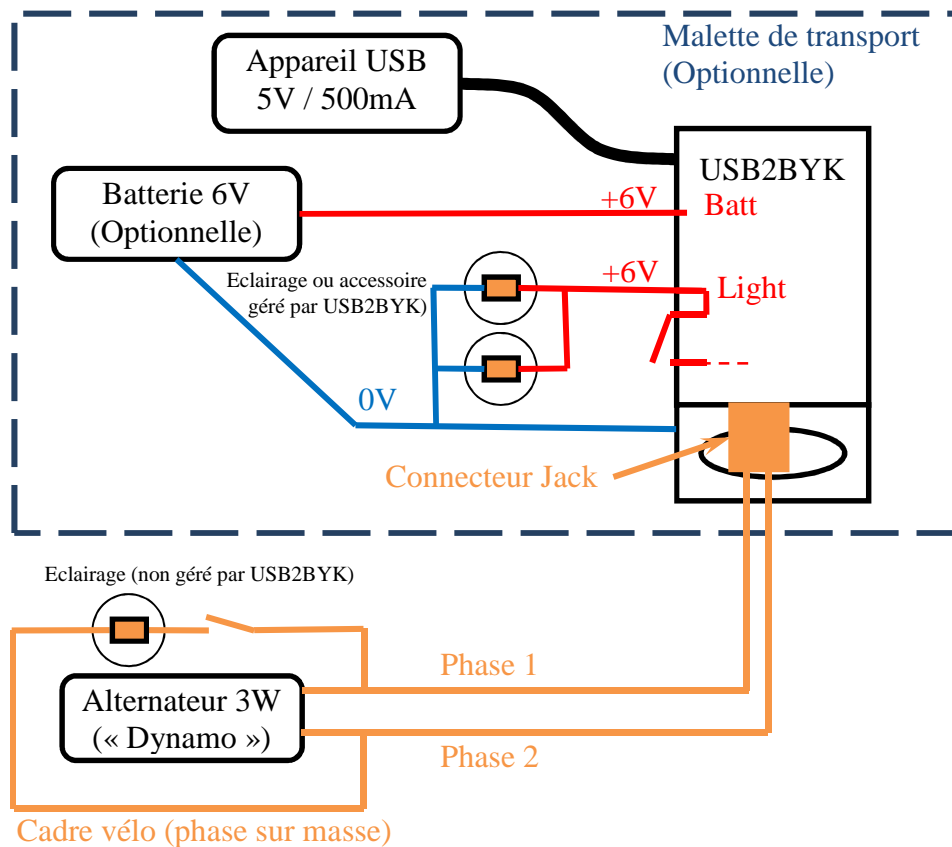
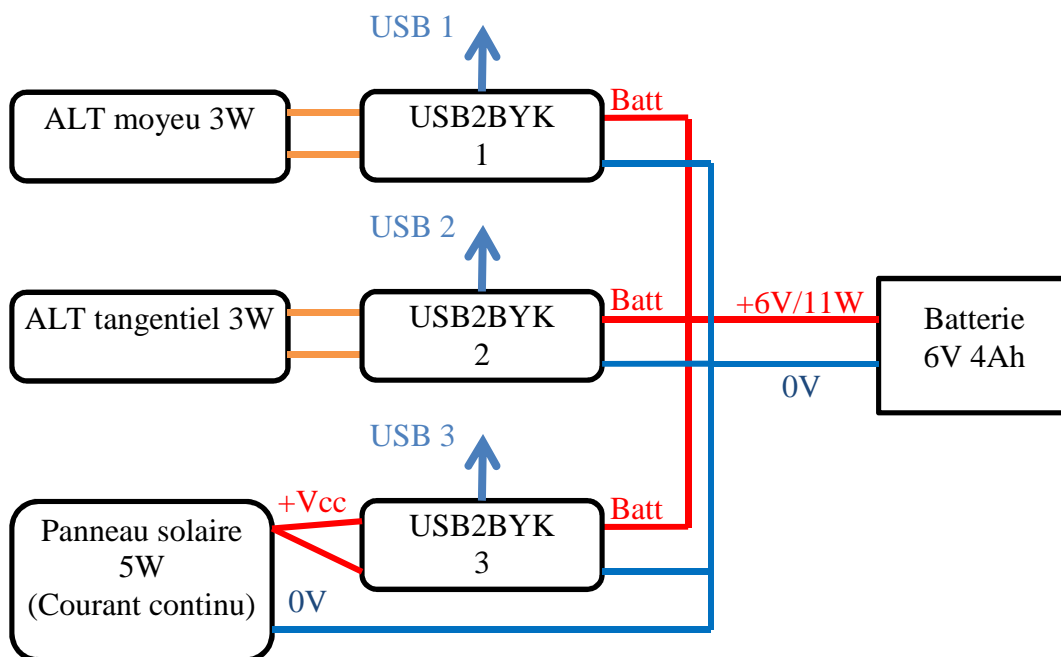


Schéma 3 : exemple de couplage de plusieurs générateurs



- le « 0V » est la masse d'USB2BYK
- les circuits « Light » ne sont pas représentés, ils peuvent être utilisés pour alimenter et commuter tout appareil 6V
- on dispose d'autant d'alimentations USB que d'USB2BYKs

[Cliquer ici pour voir des exemples d'installations \(photos\)](#)
[Voir aussi : note concernant l'isolation de l'alternateur](#)

Utilisation de la batterie complémentaire

La batterie n'est pas indispensable au fonctionnement du régulateur. Dès lors que vous pédalez pour assurer une production instantanée suffisante avec l'alternateur, USB2BYK permettra d'alimenter votre GPS.

- Une vitesse de 15km/h avec une « dynamo » standard 3W permet de faire fonctionner un appareil USB consommant 300mA
- Pour 400mA, il faudra pédaler à 20km/h
- Si la vitesse décroît, la charge de l'appareil n'est plus assurée
- Un alternateur 3W n'assurera pas instantanément la production pour l'utilisation simultanée de l'éclairage (3W) et du matériel USB (2.5W)

Réguler la production, assurer la consommation

La quantité d'électricité produite est constante pour une distance donnée (20mAh/km, voir chapitre « L'alternateur de vélo »). Ainsi, que vous soyez dans une rue piétonne à pousser à la main votre vélo, ou à parcourir cette même rue « nez dans l'guidon », vous aurez produit la même quantité d'électricité d'un bout à l'autre de cette rue.

Mais le courant instantané à 5km/h (vitesse d'un piéton), environ 100mA, ne suffira pas à assurer la charge de votre GPS. En revanche, si ce courant est accumulé dans une batterie, le régulateur sera en mesure de le restituer beaucoup plus rapidement qu'il n'a été nécessaire pour le produire : vous pourrez ainsi disposer de jusqu'à 2A (limitation de sécurité) pour alimenter un appareil gourmand (ou USB + éclairage).

Autrement dit, inutile de rouler à « fond la caisse » pour alimenter votre GPS s'il est gourmand : roulez tranquille et n'utilisez l'énergie produite que lorsque nécessaire !

Vous apprécierez par ailleurs, lorsque la nuit arrive, d'avoir un éclairage efficace, même à l'arrêt !

La batterie est parfaitement complémentaire au régulateur. Elle joue le rôle de « tampon » :

- Emmagazine, même à faible vitesse, le courant produit plutôt qu'il soit dissipé,
- Restitue ce courant lors de pics de consommations trop importants pour l'alternateur (éclairage + USB...)
- Permet aussi un meilleur lissage de la tension du circuit primaire (ondulation résiduelle quasi nulle).

Dimensionner la batterie, estimer les distances de charge

La batterie doit avoir une tension nominale de 6V. En utilisant une batterie au plomb, ou Ni-ca, ou Ni-Mh, la tension minimale sera de 4V (complètement déchargée), pour une tension maximale de 7,2V (complètement chargée). Lorsque la batterie est complètement chargée, sa tension coïncide avec la valeur d'écrtage et l'intensité excédentaire est dissipée par USB2BYK : ceci assure la fin de charge, ainsi que la protection en surtension.

Il est recommandé de choisir une capacité au moins 2 fois supérieure au courant de charge maxi délivré. Par exemple avec une dynamo 3W : I_{max} sous 6V = 500mA ($I = P/U$) donc choisir une capacité mini = 1000mAh.

Une dynamo 3W produira 20mAh sous 6V par kilomètre (voir chapitre « l'alternateur de vélo... »)

On peut ainsi facilement estimer la distance nécessaire pour charger complètement une batterie selon sa capacité : $D(km) = \text{Capacité (mA.h)} / 20 \text{ (mA.h/km)}$.

- pack d'accus : batterie 6V / 1000mAh : $D = 1000 / 20 = 50km$
- téléphone : batterie 3,7V / 860mAh : $D = 3,7 / 6 \times 860 / 20 = 27km$

Pour intégrer le rendement et l'état batterie, on augmentera ces distances de 10 à 30%.

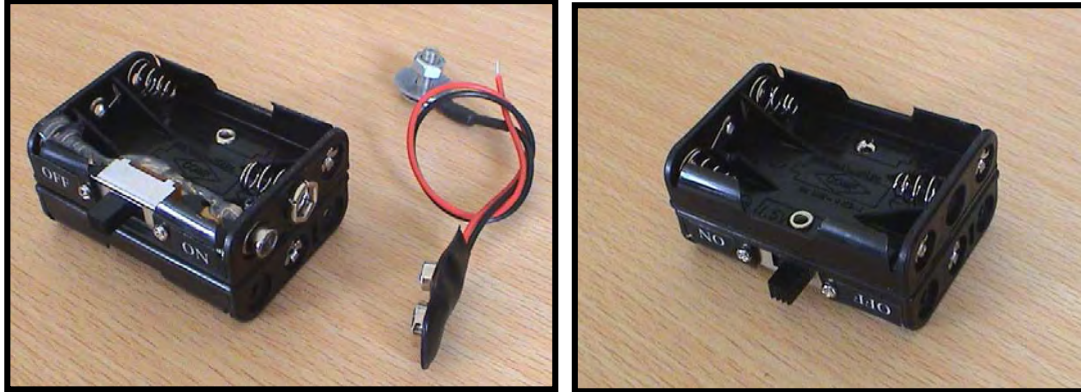
Capacité batterie mA.h	Distance nécessaire pour une charge complète (km) avec un alternateur 3W	Temps si V = 20km/h
1000	50	2h 30mn
1700	85	4h 15mn
2600	130	6h30mn

Pour doubler la puissance disponible et diminuer les distances de charge :

On peut coupler une dynamo 3W de moyeu, qui fonctionnera en permanence, avec une dynamo tangentielle 3W qui ne sera activée que sur besoin important en énergie. Il faut alors un USB2BYK par alternateur. Cette solution est assez souple et assure une redondance en cas de panne d'un alternateur.

Solution proposée

5 accus 1,2V NiMh type AAA (R3) ou AA (R6) en série permettent de réaliser la batterie de 6V : peu volumineux, légers, disponibles, supportent des intensités de charge / décharge assez élevées, peu sujet à « l'effet mémoire ».



Le porte-accus proposé (photos ci-dessus) permet de sérialiser ces 5 accus 1,2V. Il est équipé :

- d'un interrupteur coupe circuit pour couper la batterie lorsque le vélo n'est pas utilisé,
- d'un fusible de protection auto-réamorçable 2A
- d'un cordon de raccordement débrochable (type pile 9V) pour simplifier un éventuel démontage.

Exemples et conseils d'utilisation

A titre d'exemple, avec le HTC Diamond, en pédalant aux alentours de 20km/h (production 400mA) :

- Smartphone en charge : il consomme 500mA ; la batterie assure le complément et débite 100mA.
- Smartphone chargé, écran allumé : il consomme 250mA ; 150mA rechargent la batterie.
- Smartphone chargé, écran éteint : il consomme 50mA. 350mA rechargent la batterie.
- Lorsque la batterie est complètement chargée, sa tension coïncide avec le seuil d'écrêtage d'USB2BYK. La protection de fin de charge est ainsi assurée par dissipation du courant excédentaire.

Après la ballade, il est recommandé de manœuvrer l'interrupteur pour mettre le système hors tension.

Pour charger des batteries lithium-ion

Les batteries Li-Ion nécessitent un contrôleur électronique de charge, spécifique à chaque batterie. **Il ne faut jamais, au risque d'explosion, recharger des éléments Li-ion sans ce contrôleur dont les spécifications diffèrent d'un fabricant de batterie à l'autre !** C'est pourquoi ce contrôleur est généralement incorporé soit dans la batterie elle-même, soit dans l'appareil qui l'utilise.

Ainsi, les Smartphones, et la plupart des appareils équipés de batteries Li-Ion, sont prévus pour être chargés par USB, soit sous 5V, car le contrôleur incorporé ajustera la tension et le courant selon le cycle de charge nécessaire.

On peut donc charger ces appareils en toute sécurité avec le port USB d'USB2BYK.

En revanche, il est vivement déconseillé de raccorder directement tout élément Li-Ion qui ne serait pas équipé d'un tel contrôleur, ni à USB2BYK, ni à tout autre chargeur non prévu spécifiquement pour cela. Pour recharger directement de telles batteries (caméscope 7,2V...), vous pouvez intercaler un chargeur spécifique qui assure le contrôle (par exemple le C-PIXO USB), entre votre batterie et le port USB d'USB2BYK.

L'alternateur de vélo : une source d'électricité à adapter



L'alternateur (communément appelé « dynamo ») de bicyclette, délivre un courant alternatif variable selon sa vitesse de rotation.

Conçue initialement pour 2 ampoules sous 6V (2.4W avant, 0.6W arrière), et pour ne pas les griller, la « dynamo » délivrera 3W maxi sous 6V vers 25 ou 30km/h. Au-delà, elle saturera à 3W, en deçà, la puissance diminuera jusqu'à 0W pour 0km/h.

Il y a plusieurs inconvénients majeurs :

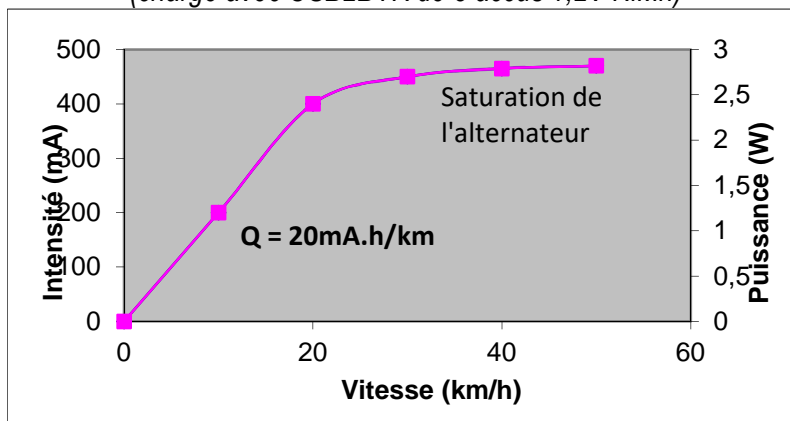
- les appareils électroniques ne fonctionnent pas avec du courant alternatif.
- l'éclairage ne sera parfaitement efficace qu'en pédalant à vive allure,
- la tension et la puissance du circuit doivent être appariées à celles de la « dynamo », au risque de griller les accessoires (ampoules,...).
- si l'on ne pédale pas, il n'y a pas d'électricité...

USB2BYK résout ces inconvénients. Il permet :

- de faire fonctionner des appareils électroniques,
- un éclairage efficace même à ... 0km/h,
- d'utiliser n'importe quelle dynamo sans nécessité d'adapter le circuit d'éclairage, et vice-versa
- de protéger les accessoires des surtensions
- de charger des accumulateurs pour utiliser l'électricité hors temps de pédalage.

Quantité d'énergie produite par une dynamo standard 6V/3W

Courant et puissance délivrés
par un alternateur ("dynamo") standard 6V/3W
(charge avec USB2BYK de 5 accus 1,2V NiMh)



De 0 à 20km/h, la puissance délivrée est quasiment linéaire en fonction de la vitesse. **La quantité d'énergie Q produite sur une distance donnée est constante, quelle que soit la vitesse, et de l'ordre de 20mA.h/km.**

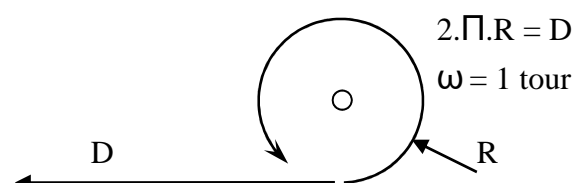
En effet :

- à 20km/h, $I = 400\text{mA}$ d'où
 $Q = 400\text{mA} / (20\text{km/h}) = 20\text{mA.h/km}$
- à 10km/h, $I = 200\text{mA}$ d'où
 $Q = 200\text{mA} / (10\text{km/h}) = 20\text{mA.h/km}$

Autre constat : 3W correspondent à une puissance maximale, la puissance nominale se situant davantage autour de 2W vers 15km/h.

Cette quantité d'énergie produite selon la distance est valable pour une dynamo tangentielle, **quel que soit le rayon de la roue** : la distance développée par la circonférence de la roue est la même que la distance parcourue par le vélo.

Avec une dynamo de moyeu, pour une distance donnée, plus la roue est petite et plus elle fera de tours. Il convient de se référer à la notice.



Date de création : 18 juin 2011
Dernière révision : mercredi 19 octobre 2016