

## Calcul énergétique pour bateau en croisière.

Pour faire un bilan de consommation électrique journalière de tous les appareils à bord d'un bateau, à partir de la puissance divisée par la tension pour trouver l'intensité et avec le nombre d'heures d'utilisation. Nous trouvons les Ampères heure dont nous faisons le total et que nous multiplions par 1,5 par mesure de sécurité.

Exemple :

- Électronique 60 watts / 12 volts = 5 ampères x 10 Heures = 50 ampères/Heure
- Éclairage 100 watts / 12 volts = 8,3 ampères x 5 heures = 42 ampères/Heure
- Feux de navigation 75 watts / 12 volts = 6,25 ampères x 8 heures = 50 ampères/heure
- Réfrigérateur 65 watts / 12 volts = 5,5 ampères x 12 heures = 66 ampères/heures
- Pompes, divers 50 watts / 12 volts = 4 ampères x 1 heure = 4 ampères/heure
- 
- Total des ampères heure nécessaire par jour 212 AH x 1,5 (par sécurité) = 318 AH en 12 volts.

Dans ce calcul ne sont pas pris en compte les guindeaux et les propulseurs d'étrave car il faut toujours les faire fonctionner moteur en marche.

Vous devrez donc prévoir un parc de batteries de service d'au moins 300 AH et il faudra les recharger une fois par jour en croisière ( moteur, groupe électrogène embarqué ou prise de quai).

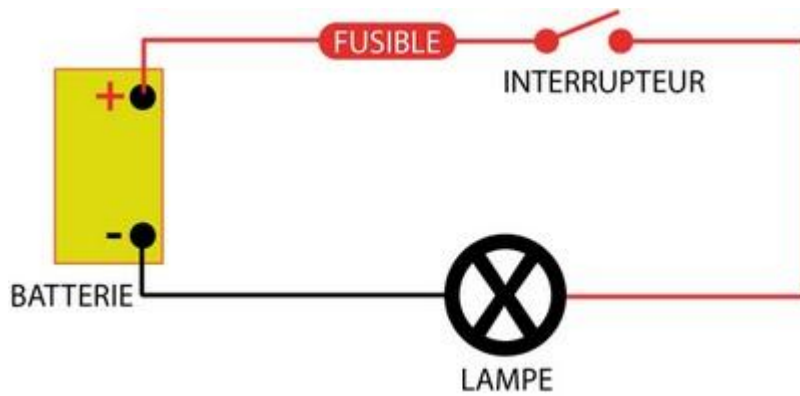
Quelques rappel :

- Tension de charge = 14,5 volts
- Batterie chargée à 100% = 12,7 volts
- Batterie vide = 11,6 volts (ne pas descendre en dessous)

Il est préférable de monter un voltmètre permanent pour contrôler l'état des batteries.

## Circuit électrique de base

Nous allons analyser un circuit électrique de base.



Comme vous pouvez le voir ce circuit électrique comprend une source électrique, ici la batterie.

Nous trouvons ensuite une protection contre les courts circuits et les surcharges, le fusible.

Plus loin se trouve un dispositif de commande, l'interrupteur.

Et enfin nous avons bien sûr l'appareil que nous voulons alimenter, ici une lampe.

Théoriquement en électricité on dit que le courant se déplace du plus vers le moins, alors qu'il se déplace en fait du moins vers le plus. C'est une erreur qu'ils ont commis au début de l'étude de l'électricité et comme c'était plus pratique on l'a laissé comme ça, mais vous vous en foutez de savoir dans quel sens va le courant c'est surtout utile en électronique.

Donc si nous avons une panne sur ce circuit, c'est-à-dire que l'ampoule ne s'allume pas, comment procéder. Nous testerions en premier lieu l'ampoule, on la démonte, on met notre multimètre en position ohmmètre, on teste entre la masse du culot de l'ampoule et le plot à l'arrière, le courant doit passer. On peut en général voir le filament de l'ampoule qui est grillé mais, ce n'est pas toujours le cas. Selon le type d'ampoule les connexions peuvent être différentes (deux plots à l'arrière). Après on teste de la même manière à l'ohmmètre le fusible et le courant doit passer. Si ça ne marche toujours pas on va tester l'interrupteur, vous avez deux façons de le faire, soit vous contrôlez avec l'ohmmètre en coupant bien sûr vos coupes-batteries (Il ne faut jamais utiliser un multimètre en position ohmmètre ou sonore quand le circuit est sous tension), vous touchez avec les sondes du contrôleur les plots de l'interrupteur et vous actionnez celui-ci, le courant passe et se coupe ou vous contrôlez sous tension que vous avez du courant après l'interrupteur. Normalement vous trouverez votre panne sur un de ces trois composants, si ça ne vient pas de là, c'est que le courant n'arrive pas. Si la batterie était à plat vous vous en seriez aperçu car rien ne marcherait sur votre bateau, mais sait-on jamais. Vous savez quoi faire j'en suis sûr, multimètre en position voltmètre et on s'assure que l'on a 12 volts. Donc après tout ça si ça ne marche pas il faut tester les fils. Donc on remonte le circuit et en position voltmètre on vérifie que l'on a du courant aux bornes du fusible, de l'interrupteur et de la lampe. Si à un moment on a plus de courant c'est que le fil entre ce point et le précédent est HS, mais les fils coupés c'est rare se sera souvent un composant qui sera en panne. Si c'est le fusible qui a sauté et qu'en le changeant ça saute encore c'est qu'il y a un court-circuit et il faudra le chercher pour résoudre la panne.

Ce que je voulais vous faire voir ici c'est que ce n'est pas si compliqué de chercher une panne

électrique, c'est une histoire de logique. Il faut surtout savoir comment marche un composant et après on fait de la déduction. Je ferais au fur et à mesure des articles sur les différents composants, que l'on peut trouver sur un bateau, en vous expliquant leur fonctionnement.

### Utilisation d'un multimètre.

Pour pouvoir faire une recherche de panne électrique sur un bateau il faut savoir utiliser un multimètre, ce n'est pas bien compliqué vous verrez.

Vous n'avez pas besoin d'un multimètre sophistiqué, mais un simple contrôleur à 12 euros environ que l'on trouve dans les grandes surfaces de bricolage.



Cliquez sur l'image pour

l'agrandir.

Sur ce multimètre assez simple nous voyons la position courant alternatif qui sert à mesurer la tension alternative (sinusoïdale), comme l'électricité de la maison. La position courant continu sert à mesurer la tension continu (avec + et -), comme le courant d'une batterie ou d'une pile. La position ohmmètre sert à mesurer la résistance, mais dans le cas d'un bateau cette position servira surtout à tester la continuité d'un circuit, c'est-à-dire vérifier qu'un fil ou qu'un interrupteur n'est pas de coupure quelque part. La position sonore sert aussi à tester la continuité d'un circuit, mais c'est un signal sonore qui nous dit si ça passe ou pas, très pratique quand on a une position qui ne permet pas de regarder l'écran. Le test de diodes sert bien sûr à tester les diodes, une diode est un composant électrique qui laisse passer le courant dans un sens et pas dans un autre.

Pour mesurer une tension, on positionne le sélecteur sur courant alternatif ou continu selon le cas. On touche avec les deux sondes les bornes de la batterie ou les plots d'une prise et on lit directement la valeur sur l'écran. Pour le courant continu il faut mettre la sonde noire sur le moins et la sonde rouge sur le plus, en courant alternatif ce n'est pas important.

Pour vérifier la continuité d'un circuit par exemple un simple fil électrique, on touche avec les sondes chaque extrémité du fil et le multimètre doit afficher 000 ou s'il est en position

sonore, il doit sonner. Si ce n'est pas le cas c'est que le fil est coupé quelque part. Il ne faut jamais utilisé un multimètre en position ohmmètre ou sonore quand le circuit est sous tension.

Nous détaillerons plus amplement l'utilisation d'un multimètre au fur et à mesure des articles sur l'électricité.

## Électricité de bord

Nous allons aborder l'électricité à bord d'un bateau. Pour beaucoup de monde l'électricité fait peur, on ne la voit pas, on ne sait pas trop comment ça fonctionne, alors qu'il n'y a rien de plus simple que l'électricité. Dépanner en électricité est bien plus simple que dépanner en mécanique, plus simple que réparer la coque d'un bateau ou même que faire une peinture au pistolet. En fait l'électricité c'est surtout avoir de bonne connaissance théorique, il n'y a pas besoin d'acquérir un coup de main comme dans certaine profession où ça peut prendre des années, brancher un fil est à la portée de tous.

Bien sûr il y a différents niveaux de difficulté en électricité, de l'électricité bâtiment à l'électronique mais, vous verrez que sur un bateau quelques notions de base vous sortiront de la plupart des situations.

Comme je vous l'ai dit plus haut, l'électricité c'est surtout de la théorie, il faut donc connaître un minimum de théorie électrique, mais vous verrez que pour la base il n'y a rien de bien compliquer. Les choses de base à connaître sont la tension, l'intensité et la puissance, vous verrez que ses trois choses sont liées ensemble.

Pour bien comprendre l'électricité, on a tendance à comparer un réseau électrique à un réseau hydraulique et c'est vrai que c'est la meilleure comparaison.

Nous avons donc la tension qui sera l'équivalent de la pression avec un réseau d'eau, l'intensité qui sera équivalente au débit et la puissance sera quant à elle le résultat du mélange tension + intensité.

Voyons quelques notions, nous pouvons avoir beaucoup de tension et très peu d'intensité, comme sur l'alimentation des bougies. Beaucoup d'entre vous ont déjà pris une châtaigne en approchant la main trop près d'un antiparasite d'allumage. Ce n'est pas étonnant pour créer une étincelle la bobine fournit entre 15000 et 20000 volts, mais il y a seulement quelques milliampères. Pas beaucoup de débit mais beaucoup de pression, comme avec un tuyau d'eau il est ouvert avec du débit et le jet tombe 50 cm devant vous, vous pincez le bout donc moins de débit et plus de pression votre jet va beaucoup plus loin. C'est parce qu'il n'y a pas beaucoup de débit, que vous ne mourrez pas en prenant un coup de jus sur une bougie, donc ce n'est pas la tension qui tue mais l'intensité. Avec le tuyau c'est pareil vous pouvez créer un petit jet puissant où il y a beaucoup de pression, si vous mettez la main devant ça fait mal (exemple un nettoyeur haute pression), mais ça ne vous tuera pas. Par contre, si vous êtes emporté par un gros débit d'eau même sans pression il y a de fortes chances pour que vous y passiez. Dans le sens contraire c'est pareil vous pouvez avoir une source électrique avec une tension basse et une grosse intensité, si vous approchez la main à côté

vous ne risquez pas que l'électricité saute avec un arc, il n'y a pas de tension, mais si vous touchez le fil vous vous électrocutez.

Donc tension = pression et intensité = débit.

Pour obtenir la puissance on va multiplier la tension par l'intensité.

Exemple : 12 volts x 3 ampères = 36 watts

Tension = volt

Intensité = ampère

Puissance = watt

Ce calcul est pour un courant continu, pour un courant sinusoïdal il y a d'autres facteurs à prendre en compte, mais nous avons surtout besoin de connaître le calcul de la puissance pour le circuit continu du bateau. Pour le circuit 220 volt sinusoïdal on se prend moins la tête. Ce n'est pas plus compliqué que ça, vous verrez que pour intervenir sur votre bateau ces notions sont largement suffisantes. Elles nous serviront à établir un circuit électrique et à définir les fusibles dont nous avons besoin, ainsi que la grosseur des fils, si nous passons directement par un interrupteur ou si nous avons besoin d'un relais.

Nous allons arrêter là pour l'instant et laisser refroidir notre cerveau, nous verrons la prochaine fois les composants de base que l'on peut rencontrer en électricité marine et comment les tester.

<http://bateau.blogspot.fr/search/label/%C3%89LECTRICIT%C3%89>