

## CHOIX DES BATTERIES

Afin de pouvoir choisir les batteries appropriées à notre application, nous devons dans un premier temps faire une estimation de la consommation d'énergie totale avec les pointes de courant envisagées dans notre robot.

Il est à noter que nous ne connaissons pas encore en détail tous les éléments annexes qui seront implantés dans le robot comme par exemple les capteurs et actionneurs diverses qui seront choisis en fonction des objectifs technologiques atteints ou non de l'association et de la stratégie finale.

Dans le but de pouvoir utiliser à nouveau dans l'avenir notre base roulante, nous avons choisit de surestimer les besoins en énergie de sorte à ne pas être pris au dépourvus.

La consommation pourrait se décomposer ainsi :

- \_ 2 moteurs de 24V sous 2.1A, soit 100.8 Watts pendant 100 % du temps
- \_ 3 actionneurs de 21 Watts chacun soit 63 Watts pendant 50 % du temps
- \_ 3A pour l'électronique sous 5V soit 15 Watts pendant 100 % du temps  
(asservissement, carte de commandes, capteurs)

Ce qui nous fait au total une consommation maximale ~180 Watts.

La consommation permanente devrait être ~147 Watts permanents, il faut donc que les batteries puissent débiter un courant de ~6 A sous 24 V durant le fonctionnement du robot.

Après une longue recherche sur le plus grand nombre possible de sites Internet, on a pu réaliser le tableau comparatif des batteries suivant :

type	Densité d'énergie (Wh/Kg)	Densité d'énergie (Wh/L)	auto-décharge (%:mois)	voltage d'une cellule (V)	temps de charge rapide
plomb	35	111	5 à 10	2	8h à 15h
NiCd (Nickel Cadmium)	50	94	10 à 20	1,2	1h30min
NiMH (Nickel Metal Hydride)	80	135	20 à 30	1,3	2h à 4h
Lithium Ion	100	196	5 à 10	3,6	2h à 4h
Lithium polymer	150	200	5 à 10	3,6	2h à 4h
AlKaline rechargeable	80			1,5	2h à 3h

type	cycle de charge-décharge avant que capacité passe de 100% à 80%	Courant max.	Courant max. pic	effet mémoire	estimation (€/Wh)	prix/cycles
plomb	200 à 300	0,2C	0,5C	M	0,895	0,003
NiCd (Nickel Cadmium)	1500	1C	20C	H	4,16	0,003
NiMH (Nickel Metal Hydride)	300 à 500	0,5C	5C	L	2	0,004
Lithium Ion	500 à 1000	1C	2C	L	8	0,008
Lithium polymer	300 à 500	1C	2C à 5C	L	3,2	0,006
AlKaline rechargeable	50	0,2C	0,5C	H	1,78	0,036

Effet mémoire : L (Low), M (Medium), H (High)

Courant max. : C signifie capacité, par exemple une batterie qui peut délivrer un courant max. de 1C de 4A/h pourra donc délivrer 4A au maximum sans risque de détérioration.

Nous nous sommes intéressés au courant maximum et au temps de charge rapide pour notre choix de batteries.

Le type de batterie qui semble le plus approprié pour nous est le type Nickel-Cadmium, parfaitement adapté au pic d'appel de courant que provoquent des moteurs, pouvant supporter des charges rapides en 1h30min seulement afin de devoir prévoir trop de jeux de batteries différents.

Les batteries LI-Ion ou LI-Polymer présentent une densité énergétique très intéressante, mais leur prix est beaucoup plus élevé à l'achat, et de plus dans notre application roulant sur un sol peu accidenté, la masse pouvant être transportée est suffisante pour le type NiCd.

Les batteries LI-Ion ou LI-Polymer sont plus adaptées à l'aéromodélisme ou au petit appareil électronique.

Quant aux batteries au plomb qui sont vraiment bon marché, le courant maximum supporté est trop faible est supposerait d'avoir une forte capacité.

Nous voulons avoir une autonomie de 30 minutes, il nous faut donc une énergie de 73.5 Wh.

Or sous 24 V, les batteries doivent avoir une capacité de **~3 Ah**.

Comme les batteries NiCd peuvent débiter un courant maximum de 1C (une fois leur capacité), nous devons donc prendre des batteries de **6Ah** sous 24 V ce qui nous donnera une autonomie de **1 heure**.

Il faudra donc soit acheter un bloc accumulateur **NiCd de 24 V 6 Ah** s'il existe dans le commerce, ou le réaliser nous même en assemblant différents éléments.

Rappelons que l'association en série permet d'additionner les tensions des éléments associés et que l'association en parallèle permet d'additionner les courants débités.

Par exemple, des éléments de 1.2 V chacun pour 3 Ah s'associeraient ainsi :

1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah
1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah	1.2 V 3Ah

Soit deux séries de 20 éléments équivalentes à 24 V et faisant une capacité de 3 Ah chacune.

Il est possible de répartir les accumulateurs en différents paquets pour faciliter le rangement dans le robot ou répartir la masse, ou éventuellement trouver des packs dans le commerce.

Dans le cas de l'UV PR, le choix des batteries reste pour le moment sur les NiCd, mais pour les essais pratiques, on utilisera des batteries au plomb que l'on possède déjà, d'autant plus que les essais sont réalisés avec les moteurs de propulsion et l'asservissement seul, ce qui nécessite un débit de courant de  $\frac{105}{24} = 4.375$  A sur 2 batteries, soit  $\approx 2.187$  A.

Comme les batteries au plomb peuvent débiter 0,2.C, il nous en faudrait des de  $\approx 10.9$  A.h

Or les essais de la base roulante ne seront que de courtes durées, et l'on se contentera donc d'utiliser des batteries de 6 A.h pour des raisons de volume même si elles ne sont pas vraiment bien dimensionnées.

# ANNEXE

