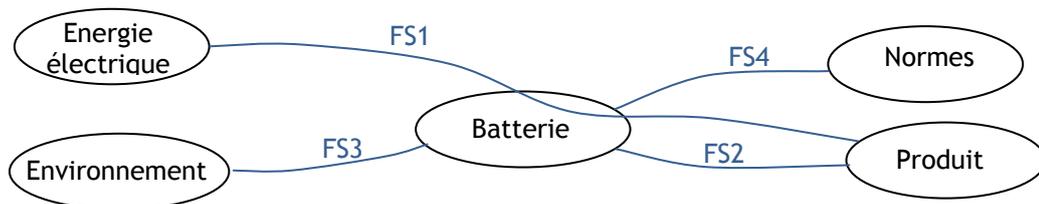


En tant que concepteur, c'est l'évaluation des niveaux de performances attendues qui permet de choisir une batterie appropriée. La caractérisation des performances est le fruit de l'analyse fonctionnelle d'une batterie dans ses différentes phases du cycle de vie : décharge, charge, maintenance, stockage, recyclage,

1 - Phase du cycle de vie : Décharge de la batterie dans un produit

11 - Diagramme des inter-acteurs



12 - Caractérisation des fonctions de service

FS1 : Fournir de l'énergie électrique au produit.

Tension : La tension aux bornes du produit dépend du type d'accumulateurs ou de batteries élémentaires et de leur nombre. Par exemple, la tension aux bornes d'une entité de batterie au plomb est de 2 V. Pour obtenir une batterie de 36 V comme dans le cas des VAE, il faut donc mettre en série 18 entités élémentaires.

Type de batterie	Pb	Ni-MH	li-ion
Tension aux bornes (V)	2	1,2	3,6

Capacité : Est définie soit par la quantité d'énergie électrique que peut fournir la batterie, généralement des W.h (1 Watt heure : énergie correspondant à une puissance d'un Watt émise pendant une heure) soit par la charge électrique, souvent des A.h (1 ampère heure : charge correspondant à un courant d'un ampère circulant pendant une heure).

Autonomie : En fonction de l'utilisation, l'autonomie de la batterie en termes d'heures (ou de kilomètres pour les VAE par exemple) sera différente. On trouve fréquemment des intervalles d'autonomie tenant compte de parcours à profil moyenné (plat, dénivelé), de la vitesse moyenne espérée, de la distance à parcourir, et de la masse transportée.

Puissance : Puissance maxi délivrable par la batterie (en Watt, W).

Nota bene : Les caractéristiques d'une batterie ou d'un accumulateur dépendent de la quantité de matière utilisée pour réaliser la réaction électrochimique. Afin de comparer les différents types de batterie, des caractéristiques massiques sont exprimées (la quantité d'énergie massique exprimée en W.h/kg, la puissance massique W/kg).

Type de batterie	Pb	Ni-MH	Li-ion
Energie massique (W.h/kg)	30	70 à 80	100 à 250

FS2 : S'adapter sur le produit

Poids : Les batteries sont souvent utilisées sur des appareils électroportatifs. En général, il s'agit de trouver un compromis entre un poids faible et une capacité importante au meilleur coût. Certains constituants de batteries comme le plomb présentent des masses volumiques importantes (masse volumique du plomb : 11300 kg/m³).

Encombrement : Suivant la place disponible, des batteries cylindriques ou parallélépipédiques seront choisies.

Fixation : Les batteries seront placées là où elles entraveront le moins les performances du produit. L'adéquation entre le type de batterie et l'utilisation envisagée est vérifiée (par exemple le renversement de la batterie est impossible)

FS3 : S'adapter à l'environnement

Température de fonctionnement : La réaction chimique perd de son efficacité si la plage de température optimale n'est pas respectée. Cependant les batteries continuent de remplir leur rôle au delà des intervalles avec une baisse d'efficacité.

Type de batterie	Pb	Ni-MH	Li-ion
Température optimale de fonctionnement (°C)	0 à 30	-10 à 45	0 à 45

FS4 : Respecter les normes

Les normes européennes de recyclage et relatives aux phases de charge, maintenance, recyclage.

Charge de la batterie : Les principales caractéristiques sont le temps de charge, la tension d'alimentation et l'intensité maxi fournies par le chargeur.

Entretien-maintenance : La plupart des batteries sont dites sans entretien. Cependant, sur les batteries au plomb, il peut être nécessaire de compléter le niveau de liquide électrolytique. Sur les batteries nickel-hydrure de métal (Ni-MH), il est souhaitable d'effectuer des décharges complètes afin de préserver les performances (effet mémoire).

Stockage : Il est préférable de stocker pleines les batteries Ni-MH et les batteries au plomb. Les batteries Li-ion seront stockées après une charge à 40% et à une température maximale de 20°C.

Recyclage : Les batteries possèdent des composants nocifs pour l'environnement (plomb, acide, ...) qu'il faut traiter.

Rendement : Les batteries présentent des pertes entre la charge et la décharge. Le rendement énergétique est défini par le rapport de la quantité d'énergie fournie sur celle reçue.

Type de batterie	Pb	Ni-MH	Li-ion
Rendement (%)	70	80	90

Durabilité : Les batteries sont données pour respecter un nombre de cycles de charge et décharge au même niveau. Avec le temps, ou si elles ne sont pas utilisées de façon optimale, elles peuvent perdre de leur capacité.

Type de batterie	Pb	Ni-MH	Li-ion
Nombre de cycles charge/décharge	300 à 400	500 à 1000	600 à 1500

Coût : Globalement, le coût d'une batterie est inversement proportionnel au rapport capacité/poids.

Ressource publiée sur EDUSCOL-STI : <http://eduscol.education.fr/sti/si-ens-cachan/>