

**CH.36 : CONVERSION ELECTRONIQUE**

**Plan** (Cliquer sur le titre pour accéder au paragraphe)

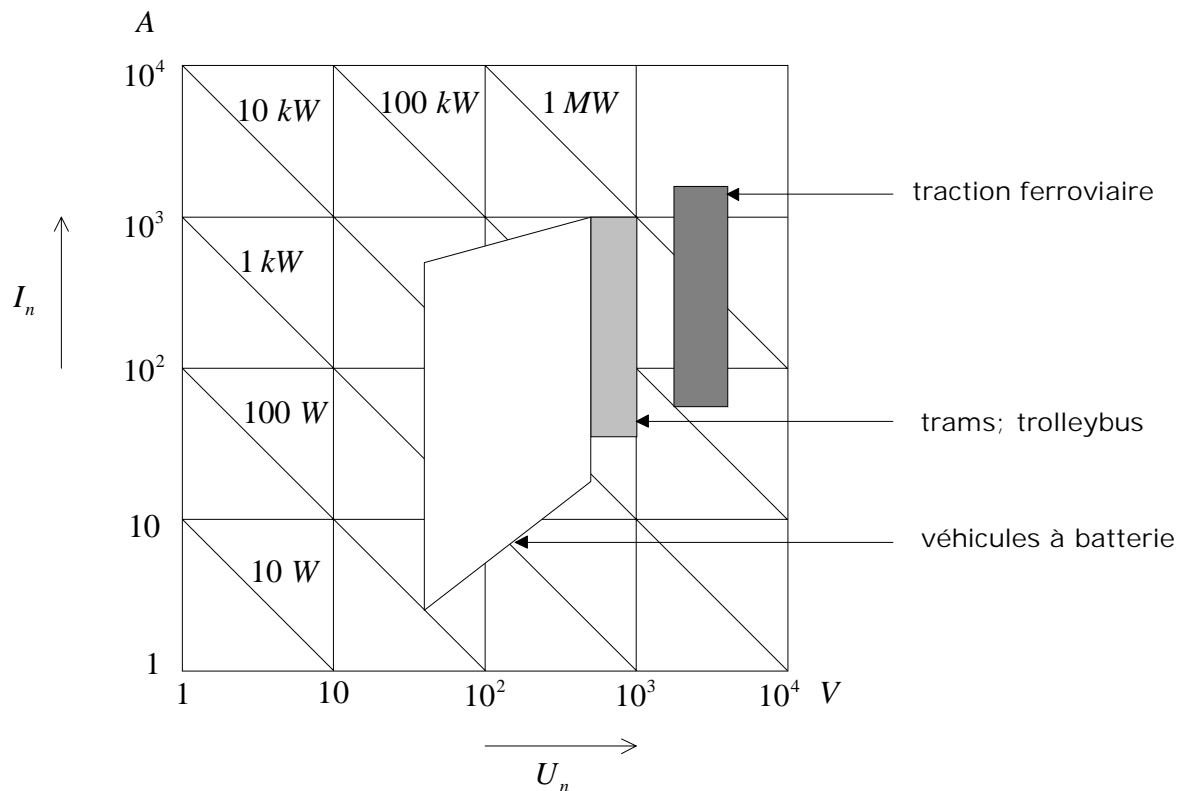
\*\*\*\*\*

I.	GENERALITES.....	1
I.1.	ORDRE DE GRANDEUR DES PUISSANCES MISES EN JEU.....	1
I.2.	NECESSITE DE LA COMMUTATION.....	2
I.3.	NECESSITE D' ELEMENTS DE RESERVE D' ENERGIE.....	2
I.3.1.	Association de sources d'entrée et de sortie.....	2
I.3.2.	Convertisseurs à accumulation.....	3
II.	INTERRUPTEURS IDEAUX.....	3
II.1.	DEFINITION.....	3
II.2.	FONCTION DIODE.....	4
II.3.	FONCTION TRANSISTOR.....	4
III.	HACHEUR SERIE.....	4
III.1.	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT.....	4
III.1.1.	Schéma de principe.....	4
III.1.2.	Phases de fonctionnement et graphes.....	5
III.1.3.	Choix des interrupteurs.....	5
III.2.	CONVERTISSEUR « DEUX QUADRANTS ».....	6
III.2.1.	Intérêt de la réversibilité en courant du bloc hacheur.....	6
III.2.2.	Schéma de principe.....	6
IV.	CONCLUSION.....	6

\*\*\*\*\*

**I. GENERALITES****I.1. ORDRE DE GRANDEUR DES PUISSANCES MISES EN JEU**

- L'électronique de puissance permet la conversion **statique** de l'énergie :
  - ◆ conversion alternatif/continu : utilisation de REDRESSEURS
  - ◆ conversion alternatif/alternatif : utilisation de GRADATEURS, CYCLOCONVERTISSEURS
  - ◆ conversion continu/alternatif : utilisation d' ONDULEURS
  - ◆ conversion continu/continu : utilisation de HACHEURS
- Dans ce chapitre, c'est à ce dernier type de conversion que nous allons nous intéresser ; les dispositifs de type hacheurs sont très utilisés pour la réalisation d'**alimentations à courant continu** ou dans le domaine de la **traction électrique continue** (trams, véhicules à batterie, traction ferroviaire comme la commande du moteur à courant continu du TGV Sud-Est).
- Pour mémoire, on rappellera que les rames de ce TGV comportent 2 motrices, avec, au total, 6 **bogies bimoteurs** (2 par motrice et le 1<sup>er</sup> de chaque remorque attenante), pour une puissance totale de **6,45 MW** , sous une tension continue de **1,5 kW** .
- La figure suivante représente schématiquement ces différentes applications avec leurs valeurs **nominales** de tension, courant et puissance :



**Rq** : les 2 échelles sont **logarithmiques**  $\Rightarrow$  une puissance nominale  $P_n = U_n \times I_n$  **constante** est représentée par une **droite** dans le diagramme précédent.

## 1.2. NECESSITE DE LA COMMUTATION

- En électronique des **courants forts** (« électronique de puissance »), l'élément majeur du cahier des charges est le **RENDEMENT** : les pertes dues aux composants de base (diodes, transistors...) sont le produit du courant par la tension aux bornes du composant, et il faut donc les minimiser.
- Quand l'élément est « **PASSANT** » et qu'il est traversé par un courant important, il faut que sa chute de tension interne soit la plus faible possible ; quand il est « **BLOQUE** », il faut que le courant qui le traverse soit négligeable (devant les autres courants mis en jeu), même s'il est soumis à une tension élevée : on dit alors que le composant fonctionne en « **TOUT OU RIEN** », qu'il travaille en « **COMMUTATION** ».

**Rq** : en électronique des courants faibles, on s'intéresse plutôt à la relation qu'établit un opérateur entre la grandeur d'entrée et la grandeur de sortie (filtrage, intégration, amplification linéaire...), l'aspect rendement n'est pas prioritaire.

## 1.3. NECESSITE D' ELEMENTS DE RESERVE D' ENERGIE

### 1.3.1. Association de sources d'entrée et de sortie

- De manière générale, un convertisseur de puissance sera placé entre une « source d'entrée » et une « source de sortie ».
- Nous connaissons les sources de tension et de courant : pour un hacheur, la source de sortie sera souvent une machine à courant continu qui pourra avoir un comportement voisin d'une source de courant (les relations  $C = \Phi \times i$  et  $C = |C_r|$ , en régime permanent, montrent qu'à couple résistant imposé, le courant d'induit est fixé, ceci en régime permanent) ; d'où :