



atpg



h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève



Journée des Journalistes Ferroviaires

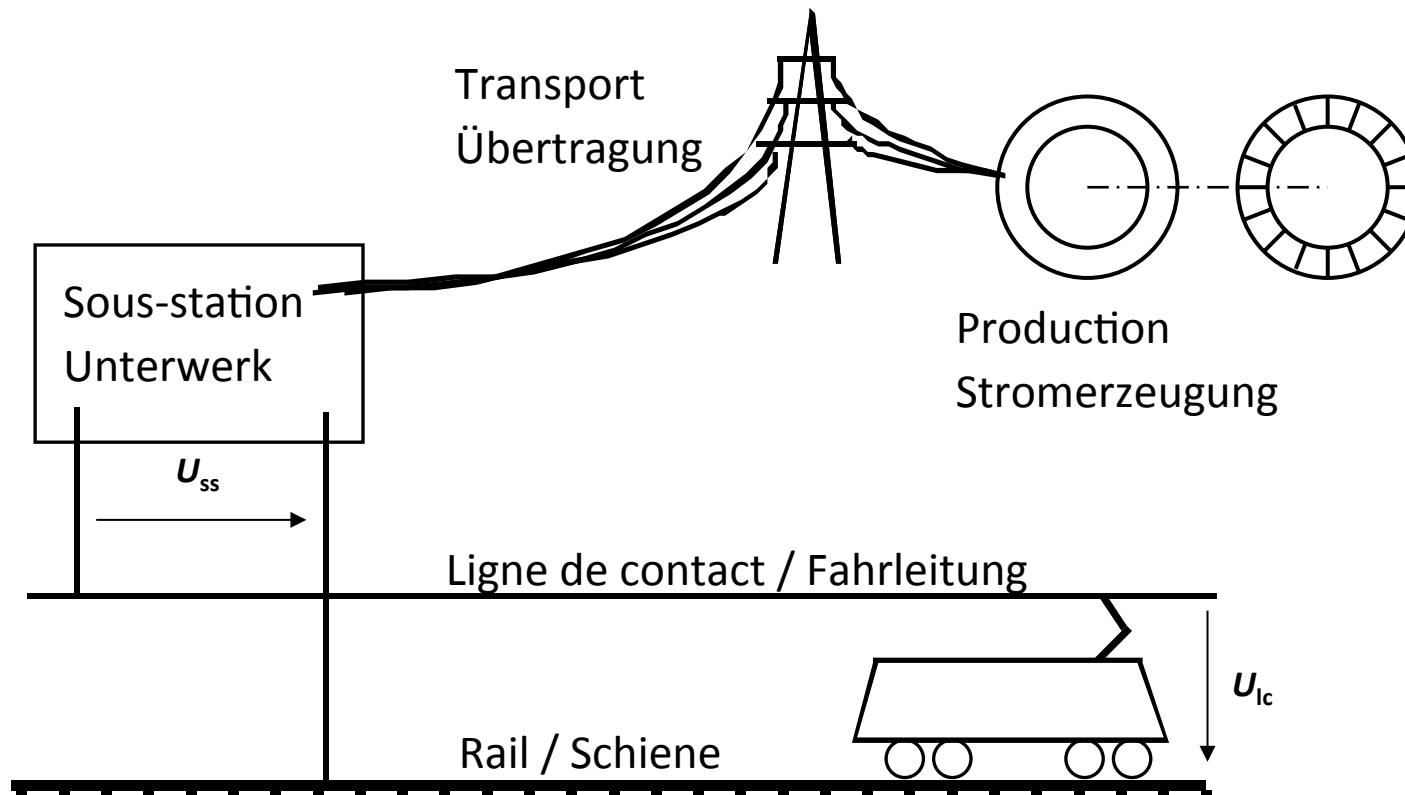
Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen
Techniques Ferroviaires: enseignement dans des hautes écoles de Suisse.

Jean-Marc Allenbach
Mitglied des Verwaltungsrat
Membre du Conseil d'Administration

Date : 8.11.2013

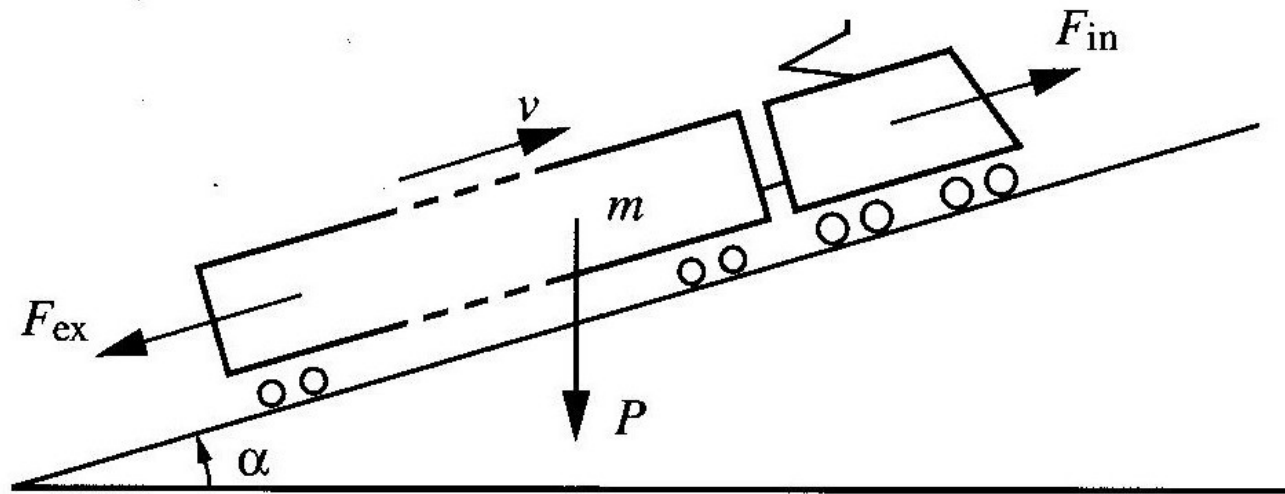
Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

Un système complexe / Ein komplexes System



Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

Dynamique du train/ Zugsdynamik (1)



$$\sum_{i=1}^n F_i = m^* a$$

Newton-Gleichung

$$F_f = A + Bv + Cv^2 \quad [\text{kN}] \quad \text{Reibungskraft}$$

$$F_d = m g i 10^{-3} \quad [\text{kN}] \quad \text{Neigungskraft}$$

Kurvenkraft, Tunnelkraft

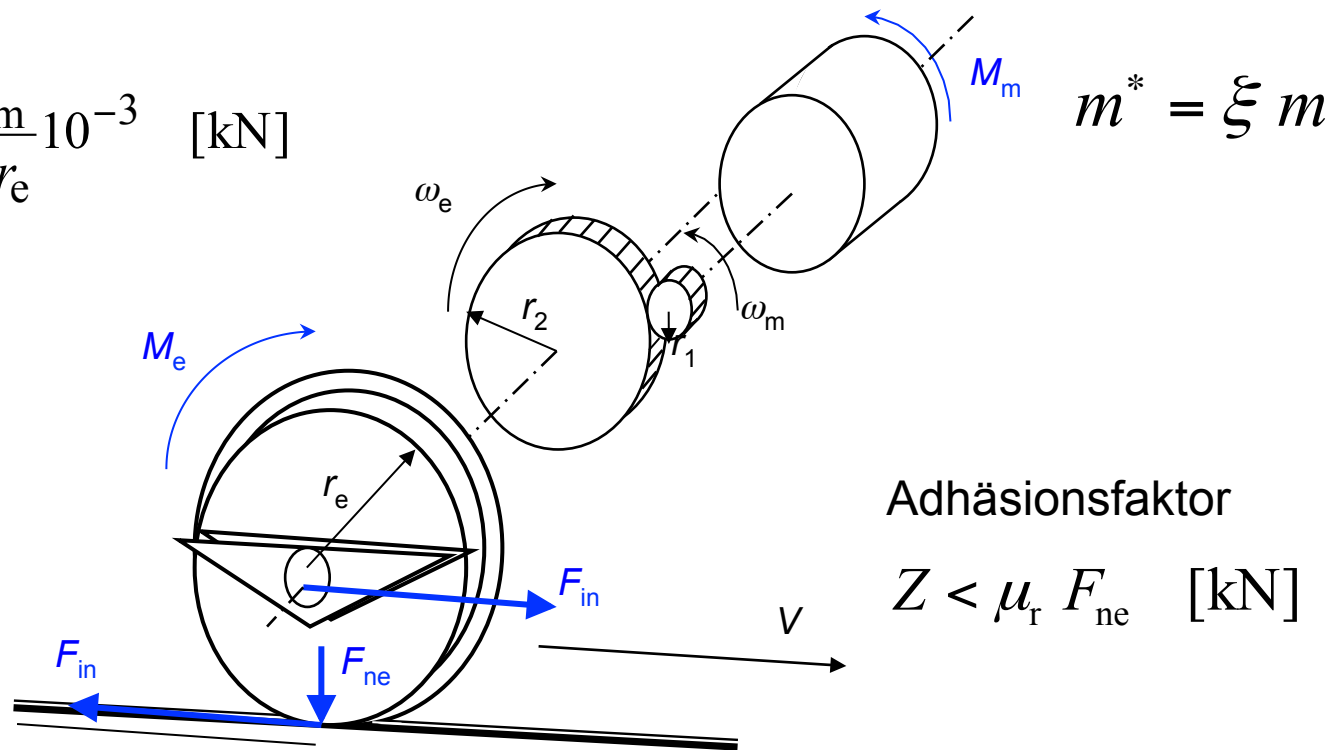
$$P_Z = Zv \cong Kv^3 \quad [\text{kN}] \quad \text{Leistung}$$

Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

Dynamique du train/ Zugsdynamik (2)

Zugkraft

$$Z = \eta_G \frac{M_m}{k_G r_e} 10^{-3} \quad [\text{kN}]$$



$$m^* = \xi m$$

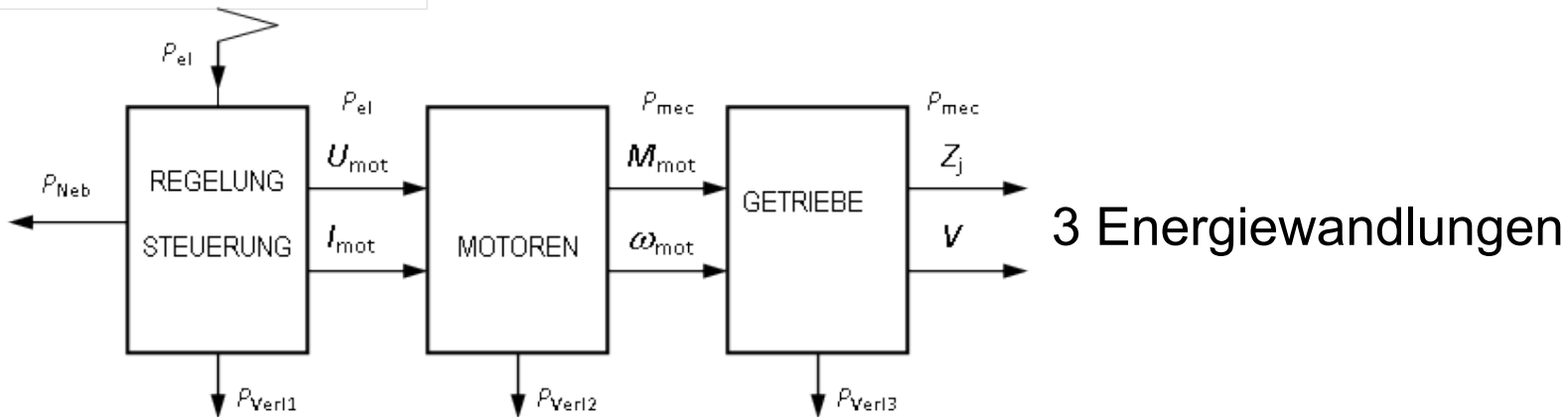
Adhäsionsfaktor

$$Z < \mu_r F_{ne} \quad [\text{kN}]$$

Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

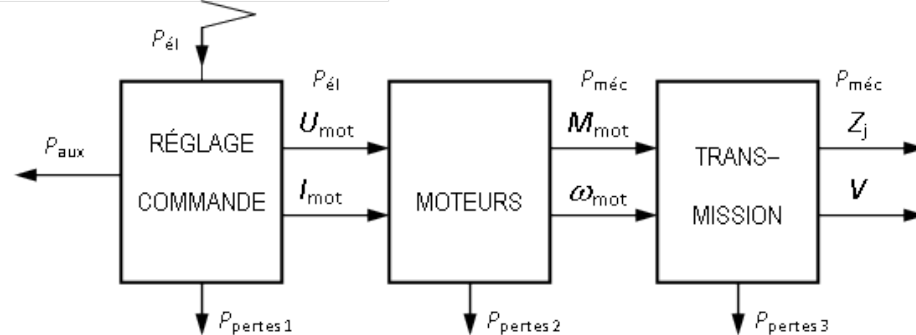
La locomotive / Die Lokomotive (1)

$U_{lc} \cong cte ; f_{lc} = cte ; I_{lc} \neq cte$



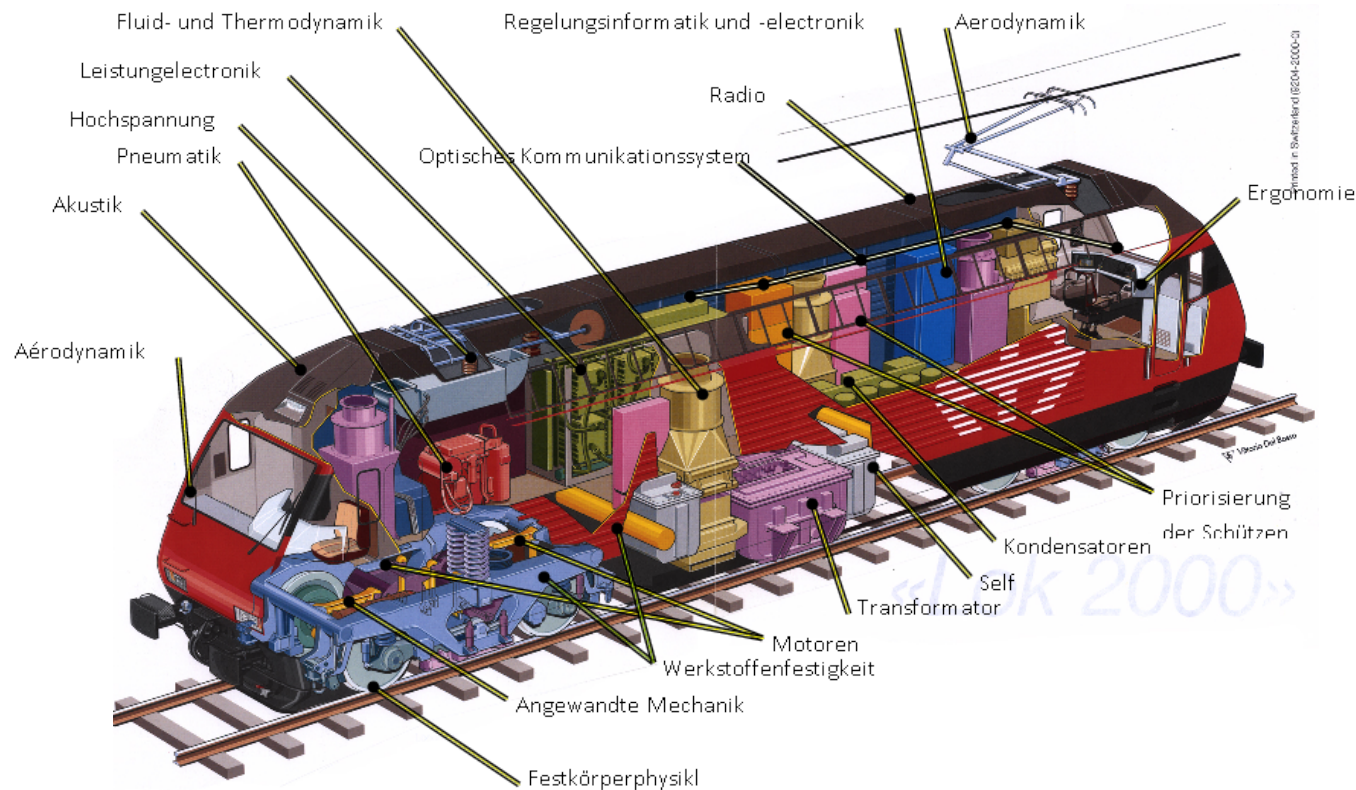
3 conversions d'énergie

$U_{lc} \cong cte ; f_{lc} = cte ; I_{lc} \neq cte$



Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

La locomotive / Die Lokomotive (2)

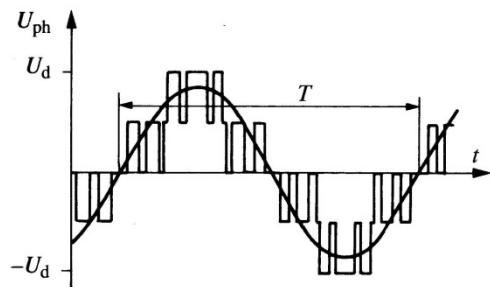
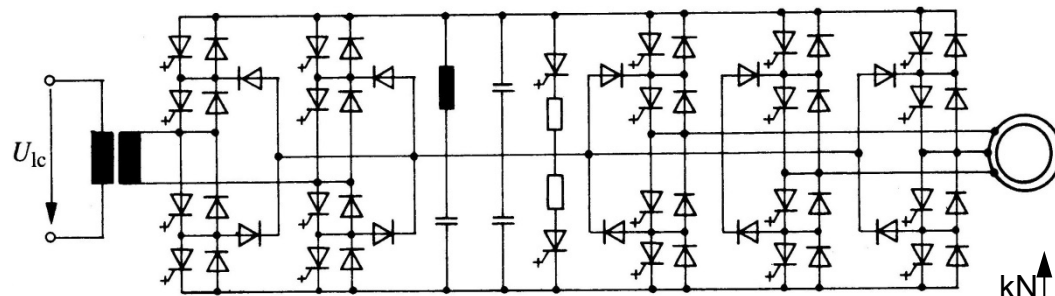


Approche multidisciplinaire

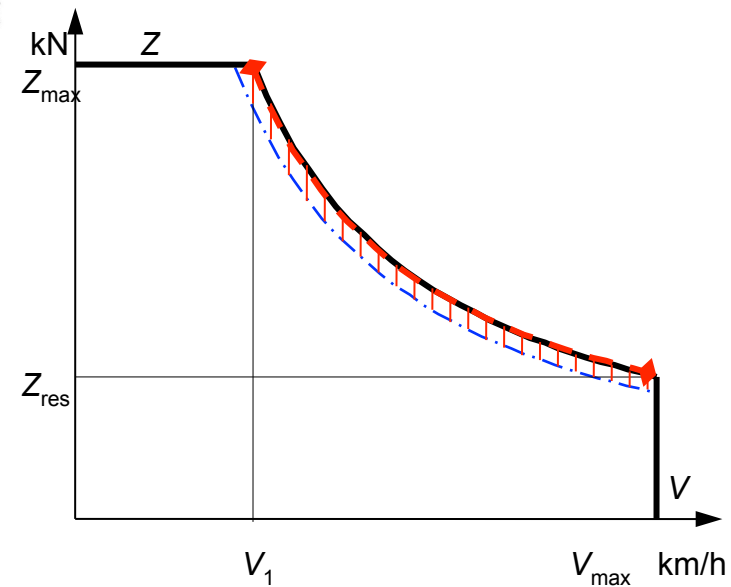
Interdisziplinärer Ansatz

Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

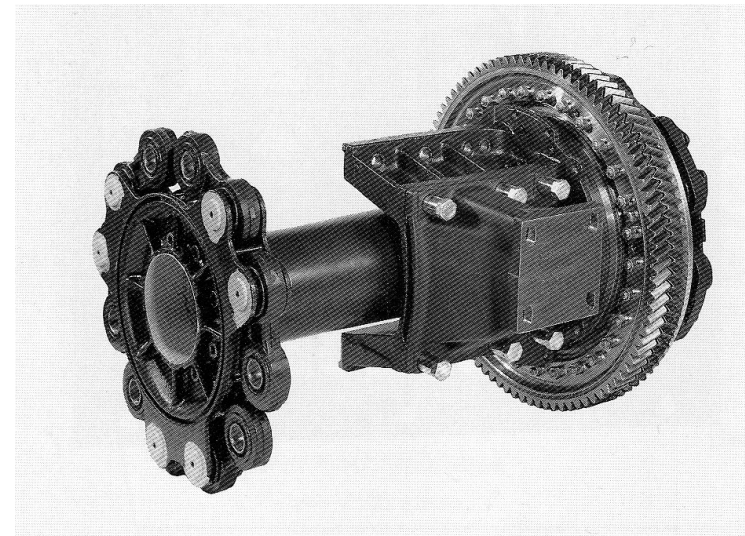
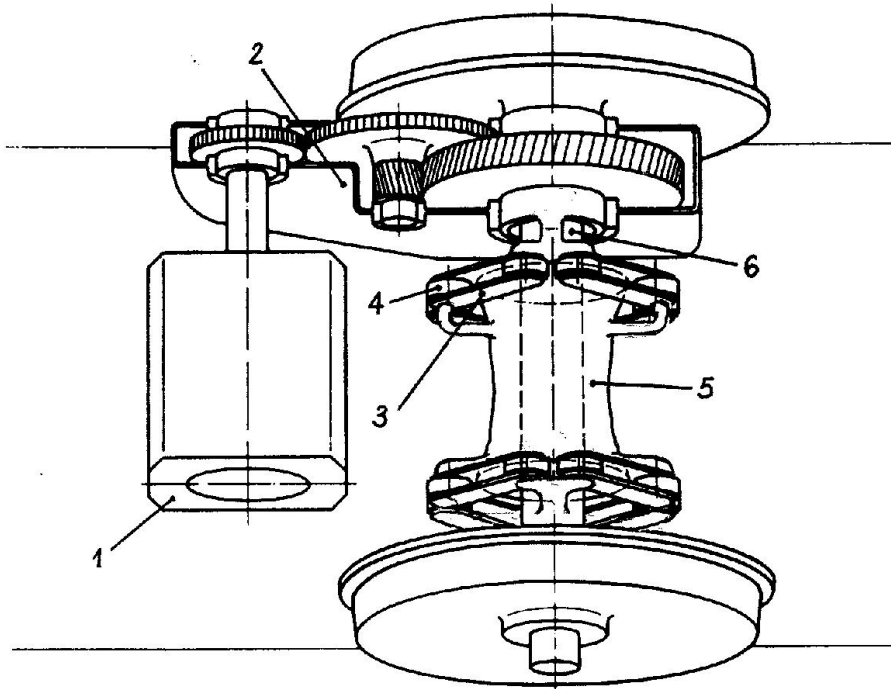
La locomotive / Die Lokomotive (3)



Elektrisches Antrieb
Entraînement électrique



Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen
 La locomotive / Die Lokomotive (4)



Transmission Getriebe

Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

Fiche technique / technische Notiz (1)

B_o' 2' B_o' 2' B_o' TPG Be 6/10

Automotrice de tramway mise en service : dès 2011
 Nombre : 32
 Immatriculation : 1801 – 1832
 Constructeurs
 – mécanicien : Stadler
 – électricien : Stadler, TSA, ABB
 Vitesse maximale : 70 km/h
 Ecartement : 1000 mm
 Masse : 58 t
 Places : 88 assises, 173 debout
 Effort en régime continu :
 Z = 64 kN à 42 km/h
 Effort maximal :
 Z = 120 kN
 Puissance continue aux arbres des moteurs : 750 kW
 Puissance maximale : 900 kW
 Diamètre des roues : 680 mm
 Réduction : 1 : 6,32
 Transmission : Flender à joints caoutchouc
 Frein mécanique : éhy à disques

8.6.66

Raison du choix
 Tramway à plancher bas partiel (77%), à vrais bogies.

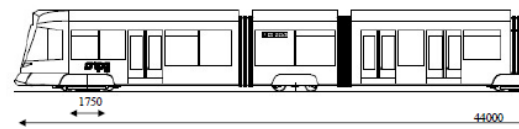
Remarques
 Sur le réseau TPG, l'appel de courant est limité à 1100A. Cela réduit les performances en-dessous des caractéristiques techniques du véhicule (trait interrompu marqué TPG sur les caractéristiques).

Théorie
 Entraînement électrique : C3; § 4.5.3
 Entraînement mécanique : B3; § 5.4.3

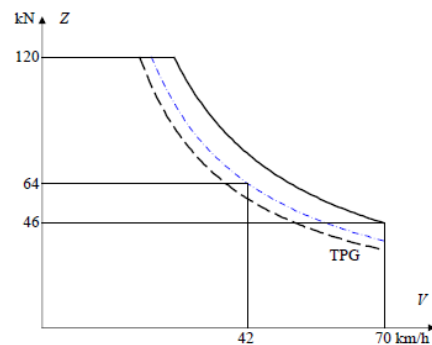
Bibliographie

Eisenbahntechnik: Unterricht in schweizer Hochschulen

Fiche technique / technische Notiz (2)



Croquis-type



Traction

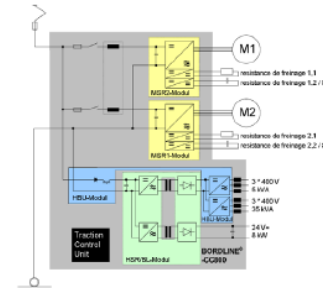
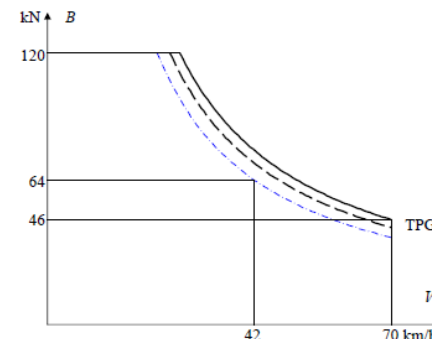


Schéma de puissance pour un bogie moteur



Freinage



Merci de votre attention.