Hadronic B-meson decays

	$\bar{b} \to l^+ X$	$\bar{b} \to B^0 \to \bar{B}^0 \to l^- X$	$\bar{b} \to c \to l^- X$	$\bar{c} \to l^- X$
$\bar{B}^0 \to D^{+(*)} X$	rs	ws	ws	0
$\bar{B}^0 \to B^0 \to D^{-(*)} X$	ws	rs	rs	0
$\bar{B}^- \to D^{+(*)} X$	rs	ws	ws	0
$c \to D^{+(*)} X$	0	0	0	ws
combinatorics	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

are reconstructed in the $b \to \bar{B}_d^0 \to D^+ X,\ D^+ \to K^- \pi^+ \pi^+$ and $b \to \bar{B}_d^0 \to D^{*+} X,\ D^{*+} \to D^0 \pi^+, D^0 \to K^- \pi^+$

The D^+ meson is reconstructed through its decay to $D^+ \to K^- \pi^+ \pi^+$, while D^{+*} meson - through the decay chain: $D^{*+} \to D^0 \pi^+, D^0 \to K^- \pi^+$. The

Charged D-meson is reconstructed through its decay to $D^+ \to K^- \pi^+ \pi^+$,

. D^{+*}-meson is reconstructed through its decay to $D^{+*} \to D^0 \pi_s^+, D^0 \to K^- \pi^+$.

The time dependent $B_d^0 \bar{B}_d^0$ mixing has been studied in $\bar{b} \to l^+ X,\ \bar{B}_d^0 \to D^{+(*)} X$, $D^{+(*)} \to K^- \pi^+ \pi^+$ -or- $\bar{B}_d^0 \to D^{*+} X,\ D^{*+} \to D^0 \pi^+, D^0 \to K^- \pi^+$ channels

The distributions for these 3 components ($c\bar{c}$, $b \to \mu$ and $b \to c \to \mu$)

$K_s^0 \to \pi + \pi$

$\phi^0 = K^+ + K^-$ (??)

$$\frac{x^3 .\ t^2}{x^3 .\ t^2} = \frac{x^2 .\ t^1}{x^2 .\ t^1} . \frac{x^2 .\ t^1}{x^2 .\ t^1} \qquad \frac{7\ 4}{7\ 4}$$

$\phi \to K + K$

???

$J/\psi \to \mu + \mu$

$$\frac{x^3.\,t^4}{x^3.\,t^4} = \frac{x^1.\,t^2}{x^1.\,t^1} \cdot \frac{x^1.\,t^1}{x^1.\,t^2} \qquad \frac{5\ \ 7}{5\ \ 7} \qquad ?$$

$J/\psi \to e + e$

$$\frac{x^3.\,t^4}{x^3.\,t^4} = \frac{x^2.\,t^2}{x^2.\,t^1} \cdot \frac{x^2.\,t^1}{x^2.\,t^2} \qquad \frac{7\ \ 7}{7\ \ 7}$$

$$\begin{array}{ccccccc} p^- & + & p^+ & \to & K^- & + \pi^+ & + K^+ \end{array}$$

$$\frac{x^0.\,t^2}{x^3.\,t^0} \cdot \frac{x^3.\,t^0}{x^0.\,t^2} = \frac{x^2.\,t^1}{x^2.\,t^1} \cdot \frac{x^1.\,t^1}{x^1.\,t^1} \cdot \frac{x^2.\,t^1}{x^2.\,t^1} \qquad \frac{8\ 5}{8\ 5} \qquad ?$$

$p^- + p^+ \to K^- + \pi^+ + K^0$, **můj návrh** **$p^- + p^+ \to K^0 + \pi^0 + K^0$** 8 8/8 8

$p^- + p^+ \to K^+ + \pi^- + K^{\sim 0}$.

Při rozpadu kaonu na záporný pion, pozitron a neutrino dojde však právě k porušení CP symetrie.

Následující kanály rozpadu kaonů by při časové symetrii měly být stejně zastoupené **:**

$$\frac{x^2.\,t^2}{x^2.\,t^2} = \frac{x^2.\,t^2}{x^2.\,t^1} \cdot \frac{x^0.\,t^0}{x^0.\,t^1} \cdot \frac{x^1.\,t^1}{x^1.\,t^1} \qquad \frac{5\,5}{5\,5}$$

$K^0 \to e^- + \nu^{\sim} + \pi^+$,

$K^{\sim 0} \to e^+ + \nu + \pi^-$.

$W^+ = \ell^+ + \nu_\ell$

$W^+ = e^+ + \nu_e$ ......
$$\frac{x^2\,.\,t^2}{x^2\,.\,t^2} = \frac{x^2\,.\,t^1}{x^2\,.\,t^2} \cdot \frac{x^0\,.\,t^1}{x^0\,.\,t^0} \qquad \frac{4\ \ 4}{4\ \ 4}$$

$W^+ = \tau^+ + \nu_\tau$ ......
$$\frac{x^2\,.\,t^2}{x^2\,.\,t^2} = \frac{x^2\,.\,t^0}{x^2\,.\,t^1} \cdot \frac{x^0\,.\,t^2}{x^0\,.\,t^1} \qquad \frac{4\ \ 4}{4\ \ 4}$$

$$W^{+} = \mu^{+} + \nu_{\mu} \quad \ldots\ldots \quad \frac{x^2 . t^2}{x^2 . t^2} = \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^2} . \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^0} \qquad \frac{4\ 4}{4\ 4}$$

$\nu_{\mu} + W^{-} = \mu^{-}$ --> --> viz níže

Na zařízení Fermilab byla slabá jaderná intrakce studována pomocí srážek neutrin a antineutrin, která navzájem interagují rozptylem na kvarku jedním ze dvou možností : Může dojít k výměně bosonu W (v tomto případě se neutrino změní v mion), kdy boson W vytvoří slabý nabitý proud. Anebo neutrino si může podržet svou identitu (nezmění se v mion) výměnou bosonu Z, který vytvoří slabý neutrální proud.

$$\nu_{\mu} + Z^0 = \nu_e \quad \ldots\ldots \quad \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^0} + \frac{x^1 . t^0}{x^1 . t^0} = \frac{x^0 . t^1}{x^0 . t^0} \qquad \frac{2\ 2}{2\ 2}$$

$$\pi = \mu^{+} + \nu_{\mu} \quad \ldots\ldots \quad \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^1} = \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^2} . \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^0} \qquad \frac{3\ 3}{3\ 3}$$

$$\tau^{-} = n . (\pi + \nu_{\tau}) \qquad \frac{x^2 . t^1}{x^2 . t^0} = n \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^1} . \frac{x^0 . t^2}{x^0 . t^1} \qquad n \frac{3\ 3}{3\ 3}$$

$$\pi^{+} = \mu^{+} + \nu_{\mu} \quad \ldots\ldots \quad \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^1} = \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^2} . \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^0} \qquad \frac{3\ 3}{3\ 3}$$

(na jiném místě téže literatury uvádějí kladné "pí" ?)

$$\pi^{+} = \mu^{+} + \nu_{\mu} \qquad \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^1} = \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^2} . \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^0} \qquad \frac{3\ 3}{3\ 3}$$

$\hookrightarrow \quad = e^{+} + \nu_e + \nu_{\mu}^{-}$

□□□□□□□□□□□□□ $\mu^{+} = e^{+} + \nu_e + \nu_{\mu}^{-}$ -> $\frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^2} = \frac{x^2 . t^1}{x^2 . t^2} . \frac{x^0 . t^1}{x^0 . t^0} . \frac{x^1 . t^0}{x^1 . t^1} \qquad \frac{4\ 4}{4\ 4}$

$$H^{+} = \tau^{+} + \nu_{\tau} \quad \ldots\ldots \quad \frac{x^? . t^?}{x^? . t^?} = \frac{x^2 . t^0}{x^2 . t^1} . \frac{x^0 . t^2}{x^0 . t^1} \qquad ???$$

$$D^0 = K^{+} + K^{-} \quad --> \quad \frac{x^2 . t^2}{x^2 . t^2} = \frac{x^2 . t^1}{x^2 . t^1} . \frac{x^2 . t^1}{x^2 . t^1} \qquad \frac{6\ 4}{6\ 4} \ ?$$

$$D^0 = K^- + \pi^+ \;\; \dashrightarrow \;\; \frac{x^2 . t^2}{x^2 . t^2} = \frac{x^2 . t^1}{x^2 . t^1} . \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^1} \qquad \frac{5\;\;4}{5\;\;4}$$?

dtto obráceně

$$D^0 = K^+ + \pi^- \;\; \dashrightarrow \;\; \text{----------} = \text{----------} \, . \, \text{----------}$$

$$D^+ = \mu^+ + \nu_\mu \;\; \dashrightarrow \;\; \frac{x^2 . t^3}{x^2 . t^3} = \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^2} . \frac{x^1 . t^1}{x^1 . t^0} \qquad \frac{4\;\;5}{4\;\;5}$$?

$$B_d^{+-} = K^{+-} + \pi^0 \;\; \rightarrow \;\; \frac{x^3. t^3}{x^3. t^3} = \frac{x^2. t^1}{x^2. t^1} . \frac{x^1. t^2}{x^1. t^2} \qquad \frac{6\;\;6}{6\;\;6}$$

$$B^+ = \pi^+ + \pi^0 \;\; \rightarrow \;\; \frac{x^3. t^3}{x^3. t^3} = \frac{x^1. t^1}{x^1. t^1} . \frac{x^1. t^2}{x^1. t^2} \qquad \frac{5\;\;6}{5\;\;6}$$?

$$B^0 = \pi^+ + \pi^- \;\; \rightarrow \;\; \frac{x^3. t^2}{x^3. t^2} = \frac{x^1. t^1}{x^1. t^1} . \frac{x^1. t^1}{x^1. t^1} \qquad \frac{5\;\;4}{5\;\;4}$$?

$$B^0 = \pi^0 + \pi^0 \;\; \rightarrow \;\; \frac{x^3. t^2}{x^3. t^2} = \frac{x^1. t^2}{x^1. t^2} . \frac{x^1. t^2}{x^1. t^2} \qquad \frac{5\;\;6}{5\;\;6}$$?

$$B^0 = \pi^0 + \pi^+ + \pi^- \;\; \rightarrow \;\; \frac{x^3. t^2}{x^3. t^2} = \frac{x^1. t^2}{x^1. t^2} . \frac{x^1. t^1}{x^1. t^1} . \frac{x^1. t^1}{x^1. t^1} \qquad \frac{6\;\;6}{6\;\;6}$$

Parita : parita znamená, že se dodržuje v interakci nerozlišitelnost jevů vůči zrcadlení

Chování neutrin se liší od chování jiných částic, …experimentální výsledky by mohli potvrdit existenci dosud nepozorované částice "leptokvark", který by měl oscilovat mezi kvarky a leptony, nebo potvrdit existenci těžší varianty bosonu Z^O.(Fermilab 26.10.2001)

Literatura popisuje další interakce : incident proton x antiproton :

a)

$$\mathbf{p^{+} \quad + \quad p^{-} \quad = \quad t \quad + \quad t^{-}}$$ (top a antitop kvark)

$$\frac{x^3.t^0}{x^0.t^2} \cdot \frac{x^0.t^2}{x^3.t^0} = \frac{x^3.t^{8/3}}{x^2.t^{10/3}} \cdot \frac{x^2.t^{10/3}}{x^3.t^{8/3}} \qquad /\ 8\ 8\ / \quad /\ 8\ 8\ /$$

.-.

b)

$$\mathbf{t \quad = \quad W^{+} \quad + \quad b}$$

$$\frac{x^3.t^{8/3}}{x^2.t^{10/3}} = \frac{x^2t^2}{x^2t^2} \cdot \frac{x^3.t^{5/3}}{x^2.t^{7/3}} \qquad /\ 7\ 7\ / \quad /\ 7\ 7\ /$$

.-

c)

$$\mathbf{W^{+} \quad = \quad \nu_e \quad + \quad \mu^{+}}$$

$$\frac{x^2t^2}{x^2t^2} = \frac{x^0.t^1}{x^0.t^0} \cdot \frac{x^1.t^0}{x^1.t^1} \qquad /\ 3\ 3\ / \quad /\ 3\ 3\ /$$

.-

d)

$$\mathbf{W^{+} \quad = \quad \nu_e \quad + \quad e^{+}}$$

$$\frac{x^2.t^2}{x^2.t^2} = \frac{x^0\ .t^1}{x^0\ .t^0} \cdot \frac{x^2\ .t^1}{x^2\ .t^2} \qquad /\ 4\ 4\ / \quad /\ 4\ 4\ /$$

.-

str. 23 (nov.verze) :

$$\gamma \quad + \quad \mu^{-} \quad = \quad \mu^{-} \quad + \quad 2\nu_\mu^{+} \quad + \quad \nu_\mu^{-}$$

$$\frac{x^2.t^2}{x^2.t^3} \cdot \frac{x^1.t^2}{x^1.t^1} = \frac{x^1.t^2}{x^1.t^1} \cdot \frac{x^2.t^0}{x^2.t^2} \cdot \frac{x^1.t^1}{x^1.t^0} \qquad /\ 7\ 7\ / \quad /\ 7\ 7\ /$$

.-

.-.

$$\mu^{+} \quad = \quad e^{+} \quad + \quad \nu_\mu^{-} \quad + \quad \nu_e^{+}$$

$$x^1.t^1 \qquad x^2.t^1 \qquad x^1.t^1 \qquad x^0.t^0 \qquad /\ 4\ 4\ /$$

$$\frac{}{x^1.t^2} = \frac{}{x^2.t^2} \cdot \frac{}{x^1.t^0} \cdot \frac{}{x^0.t^1} \qquad / 4 4 /$$

.-

Literatura popisuje rozpad kaonu plus na pí plus $K^+ = \pi^+ + \nu_e + \nu_e^-$ třemi způsoby.
Ve všech třech případech se v kaonu $K^+\{s^-u\}$ kvark u nezmění, mění se pouze kvark s^- na d^- tedy takto : (černými písmenky budou vstupní a výstupní produkty)

a) $s^- \rightarrow W^+ + t^-$ (1.1)

$W^+ \rightarrow e^+ + \nu_e$

$t^- \rightarrow W^- + d^-$

$W^- + e^+ \rightarrow \nu_e^-$

b) $s^- \rightarrow W^+ + t^-$

$t^- \rightarrow Z^o + t^-$

$Z^o \rightarrow \nu_e + \nu_e^-$

$t^- + W^+ \rightarrow d^-$

c) $s^- \rightarrow W^+ + t^-$

$W^+ \rightarrow Z^o + W^+$?

$Z^o \rightarrow \nu_e + \nu_e^-$

$t^- + W^+ \rightarrow d^-$ (1.2)

-.-.-.-.-.-.-.-.

rekce se dějí při vstupu kosmického záření do atmosféry

$$\pi^{-+} = \mu^{-+} + \nu_\mu$$

$$x^1.t^1 \qquad x^1.t^2 \qquad x^1.t^0 \qquad / 3 3 /$$

$$\frac{}{x^1.t^1} = \frac{}{x^1.t^1} \cdot \frac{}{x^1.t^1}$$

/ 3 3 //pozor : v zápisu nebylo zohledněno, že i neutrino se projevuje v obou variantách, tedy i jako antineutrino/

$$n^0 + \pi^+ = p^+$$

$$x^3.t^1 \qquad x^1.t^1 \qquad x^3.t^0 \qquad / 4 4 /$$

$$\frac{}{x^0.t^3} \cdot \frac{}{x^1.t^1} = \frac{}{x^0.t^2} \qquad / 4 4 /$$