



HAL
open science

Large q expansion of the 2D q -states Potts model

T. Bhattacharya, R. Lacaze, A. Morel

► **To cite this version:**

T. Bhattacharya, R. Lacaze, A. Morel. Large q expansion of the 2D q -states Potts model. Journal de Physique I, France, 1997, 7, pp.81-103. 10.1051/jp1:1997127 . hal-00163728

HAL Id: hal-00163728

<https://hal.science/hal-00163728>

Submitted on 18 Jul 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Large q expansion of the 2D q -states Potts model

T. Bhattacharya ^a, R. Lacaze ^{b,c}, A. Morel ^b

a. MS B285, Group T-8, Los Alamos National Laboratory, NM 87544, USA

b. SPhT, CEA-Saclay, F-91191 Gif-sur-Yvette Cedex, France

c. ASCI, Bat. 506, Université Paris Sud, 91405 Orsay Cedex, France

Abstract

We present a recursive method to calculate a large q expansion of the 2d q -states Potts model free energies based on the Fortuin-Kasteleyn representation of the model. With this procedure, we compute directly the ordered phase partition function up to order 10 in $1/\sqrt{q}$. The energy cumulants at the transition can be obtained with suitable resummation and come out large for $q \lesssim 15$. As a consequence, expansions of the free energies around the transition temperature are useless for not large enough values of q . In particular the pure phase specific heats are predicted to be much larger, at $q \lesssim 10$, than the values extracted from current finite size scaling analysis of extrema, whereas they agree very well with recent values extracted at the transition point.

Résumé

Une méthode récursive pour calculer un développement à grand q du modèle de Potts bi-dimensionnel à q états est présentée, sur la base de la représentation de Fortuin-Kasteleyn. Avec cette procédure la fonction de partition dans la phase ordonnée est calculée directement à l'ordre 10 en $1/\sqrt{q}$. Pour $q \lesssim 15$, les cumulants de l'énergie sont trop importants pour rendre utilisable le développement de l'énergie libre au voisinage du point de transition. En particulier les chaleurs spécifiques prédites pour les phases pures sont beaucoup plus grandes que les valeurs extraites des analyses de taille finie d'extrema pour $q \lesssim 10$, alors qu'elles sont en très bon accord avec celles récemment obtenues au point de transition.

SPhT-96/001
hep-lat/9601012

PACS 05.50 64.60 75.10H

Submitted for publication to *J. Phys. I (France)*