



HAL
open science

An investigation of amorphous Gd-Ni alloys by Mössbauer spectroscopy

G. Czjzek, J. Fink, F. Götz, H. Schmidt, J. Rebouillat, A. Liénard, J. Coey

► **To cite this version:**

G. Czjzek, J. Fink, F. Götz, H. Schmidt, J. Rebouillat, et al.. An investigation of amorphous Gd-Ni alloys by Mössbauer spectroscopy. *Journal de Physique Colloques*, 1979, 40 (C5), pp.C5-245-C5-245. 10.1051/jphyscol:1979589 . jpa-00219006

HAL Id: jpa-00219006

<https://hal.science/jpa-00219006>

Submitted on 4 Feb 2008

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.

An investigation of amorphous Gd-Ni alloys by Mössbauer spectroscopy

G. Czjzek, J. Fink, F. Götz, H. Schmidt

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Institut für Angewandte Kernphysik I, F.R.G.

and J. P. Rebouillat (*), A. Liénard (*) (†), J. M. D. Coey (*)

(*) Centre National de la Recherche Scientifique, 166X, 38042 Grenoble Cedex, France

(†) Commissariat à l'Energie Atomique, LETI-NCE, 85X, 38041 Grenoble Cedex, France

Résumé. — Un alliage amorphe de composition proche de GdNi_4 a été étudié par spectroscopie Mössbauer sur les noyaux de ^{155}Gd et ^{61}Ni . Avec le ^{61}Ni , le champ hyperfin moyen est très faible, ce qui indique l'absence de moment magnétique sur les atomes de nickel. Cependant, il y a une grande distribution des champs hyperfins qui peut être expliquée par des variations des champs dipolaires et des champs de transfert dus aux moments de Gd. Pour le ^{155}Gd , au-dessus de la température de Curie, on trouve une interaction quadripolaire bien résolue d'amplitude comparable à celle des noyaux de Gd situés dans les sites trigonaux des composés cristallins Gd-3d. Comme dans le cas du Gd, la contribution 4f au gradient de champ électrique V_{zz} est négligeable, on obtient une mesure directe du terme du 2^e ordre A_2^0 du champ cristallin. A partir des spectres pris au-dessous de T_c , on déduit la présence de sites pour lesquels le signe de V_{zz} est aussi bien positif que négatif, comme on peut s'attendre pour un arrangement atomique aléatoire. La distribution des valeurs absolues de V_{zz} est cependant plus étroite que celle calculée dans un modèle aléatoire. Sous champ magnétique jusqu'à 50 kOe, les spectres montrent que le champ hyperfin sur les noyaux de Gd est anisotrope.

Abstract. — Amorphous Gd-Ni alloy with composition near GdNi_4 has been investigated by Mössbauer spectroscopy of ^{155}Gd and ^{61}Ni nuclei. For ^{61}Ni the average magnetic hyperfine field is very small, indicating the absence of a magnetic moment on Ni atoms. However, there is a broad distribution of hyperfine fields which can be explained by variations of transferred and dipolar fields due to Gd moments. For ^{155}Gd above the Curie temperature a well resolved quadrupole interaction is found whose magnitude is comparable to that at Gd nuclei in trigonal sites in Gd-transition metal compounds. Since for Gd the 4f-contribution to the electric field gradient V_{zz} is negligible, this result provides a direct measurement of the second-order crystal field term A_2^0 which is an important parameter for the random anisotropy model describing the magnetic properties of amorphous rare-earth-transition metal alloys. From Mössbauer spectra taken below T_c we deduce the presence of sites with positive as well as with negative sign for V_{zz} as expected for random atomic arrangements. The distribution of the absolute values of V_{zz} however is narrower than calculated for the random case. Spectra taken in applied fields up to 50 kOe show that the magnetic hyperfine field at Gd nuclei is anisotropic.