



HAL
open science

Applications des techniques de matrice densité à quelques problèmes de double résonance

W.E. Lamb, L. Wilcox

► **To cite this version:**

W.E. Lamb, L. Wilcox. Applications des techniques de matrice densité à quelques problèmes de double résonance. *Journal de Physique et le Radium*, 1958, 19 (11), pp.801-801. <10.1051/jphysrad:019580019011080100>. <jpa-00235934>

HAL Id: jpa-00235934

<https://hal.science/jpa-00235934v1>

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.



HAL Authorization

**APPLICATIONS DES TECHNIQUES DE MATRICE DENSITÉ
A QUELQUES PROBLÈMES DE DOUBLE RÉSONANCE**

Par le Pr W. E. LAMB,
Université d'Oxford, Angleterre
et le Dr L. WILCOX,
Paris.

Résumé. — Dans des études récentes de la structure fine du niveau $n = 3$ de l'atome d'hydrogène dont les intervalles sont du domaine hertzien, il a été nécessaire de résoudre l'équation d'onde pour un système comprenant trois niveaux excités ou davantage transitant vers des niveaux plus bas et perturbés simultanément par des champs de radiofréquence et des champs électrostatiques. Dans l'approximation de l'onde tournante, ce problème est équivalent à celui de l'irradiation simultanée avec deux fréquences quelconques du domaine hertzien. Le calcul des formes et des déplacements de courbes de résonance devient beaucoup plus simple si au lieu de la méthode usuelle de perturbation dépendant du temps on utilise la formulation de la matrice densité, convenablement généralisée pour tenir compte de l'excitation et de la décroissance des divers états. Dans le cas où seuls deux états interviennent, les équations peuvent être écrites sous une forme tout à fait analogue aux équations de la théorie phénoménologique de l'induction nucléaire. On obtient ainsi d'une manière très simple les relations correspondant à l'effet de déplacement Bloch-Siegert.

Abstract. — In recent studies of the microwave fine structure of the $n = 3$ states of atomic hydrogen, it was necessary to solve the wave equation for a system of three or more decaying levels which were simultaneously perturbed by radiofrequency and static electric field. In the rotating wave approximation, the problem is equivalent to one involving simultaneous irradiation with any two radio frequencies. The calculation of resonance line shape and shifts becomes much simpler when, instead of the usual time-dependent perturbation theory, use is made of the density matrix formulation, suitably generalised to allow for the excitation and decay of the states. For the case of two levels, the equations can be written in a form very similar to those of the phenomenological theory of nuclear induction, and a very simple derivation of the Bloch-Siegert shift may be obtained.

Le texte détaillé de l'exposé du Professeur LAMB
est en cours de publication dans la *Physical Review*.

DISCUSSION

A. Javan. — « Quelle est votre interprétation de T_1 et de T_2 ? »

W. E. Lamb. — « T_1 est le temps moyen de décroissance, $1/T_2$ est la vitesse moyenne de décroissance. »
