



HAL
open science

**Réponse au comment de Hal intitulé ” Commentaire de
” Transformation thermodynamics: cloaking and
concentrating heat flux ”, hal-00741585, version 1 - 14
octobre 2012 ”**

Sébastien Guenneau, Claude Amra, Denis Veynante

► **To cite this version:**

Sébastien Guenneau, Claude Amra, Denis Veynante. Réponse au comment de Hal intitulé ” Commentaire de ” Transformation thermodynamics: cloaking and concentrating heat flux ”, hal-00741585, version 1 - 14 octobre 2012 ”. 2012. hal-00764274

HAL Id: hal-00764274

<https://hal.science/hal-00764274>

Preprint submitted on 12 Dec 2012

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.

Réponse au comment de Hal intitulé « Commentaire de « Transformation thermodynamics : cloaking and concentrating heat flux », hal-00/41585, version 1 – 14 octobre 2012 »

Sébastien Guenneau, Claude Amra et Denis Veynante

A la lecture de ce « comment » [1] qui ne cite aucune référence scientifique (en dehors de celle soumise à critique [2]), on ne comprend pas si les auteurs analysent des articles de presse grand public (référéncés en grand nombre) ou bien l'article scientifique [2] de la revue Optics Express référéncé dans le titre. Ceci crée une confusion qui réduit l'analyse objective de la question scientifique, et qui nourrit par ailleurs une ambiguïté dans la paternité et le contexte des propos examinés.

S'il s'agit d'une expertise scientifique des travaux publiés dans Optics Express, alors il faut signaler que l'objet du « comment » s'éloigne d'emblée de la problématique centrale d'Optics Express :

- L'article d'Optics Express est effectivement centré sur l'extension des techniques de transformation d'espace à l'équation de conduction de la chaleur. Il montre analytiquement comment rendre les isothermes en sortie d'un système contenant un objet, identiques aux isothermes qui auraient existé en l'absence de l'objet. On retrouve ainsi le concept d'invisibilité (eu égard à une détection par flux de chaleur) issu du domaine des ondes. Une illustration numérique est donnée à titre d'exemple et met en jeu un système concentrique à 19 couches, qui permet d'obtenir le gradient requis pour la reconstruction des isothermes en sortie du système.

- A l'inverse, le « comment » ne considère jamais l'objectif (central) de reconstruction des isothermes et montre qu'en l'absence de cette contrainte (majeure), une structure simplifiée à 2 couches permet d'obtenir la même température au cœur du système. Ce résultat est naturellement immédiat à valider, mais ce faisant les auteurs ramènent le problème à celui d'une bouteille isotherme, sans rapport avec la problématique de reconstruction des isothermes en sortie de système.

Dans le domaine de l'ingénierie des systèmes pour les écoulements de flux, les techniques de transformation d'espace continuent d'être explorées. A noter que deux équipes (Harvard University [3] et Karlsruher Institut für Technologie [4]) ont déjà validé par l'expérience le principe de reconstruction des isothermes, en s'appuyant sur les techniques de transformation d'espace consignées dans l'article d'Optics Express [2]. Ce constat réfute la conclusion du « comment » [1].

Références:

- 1- L. Krähenbuhl, R. V. Sabariego, C. Gueuzaine, A. Bossavit, Commentaire de "Transformation thermodynamics : cloaking and concentrating heat flux", hal-00/41585, version 1 – (14 octobre 2012)
- 2- S. Guenneau, C. Amra, and D. Veynante, "Transformation thermodynamics: cloaking and concentrating heat flux", Optics Express, **20**, (7), pp. 8207-8218 (26 mars 2012) <http://dx.doi.org/10.1364/OE.20.008207>
- 3- S. Narayana and Y. Sato, "Heat Flux Manipulation with Engineered Thermal Materials", Physical Review Letters, **108**, 214303 (25 mai 2012)
- 4- R. Schittny, M. Kadic, S. Guenneau, and M. Wegener, "Experiments on transformation thermodynamics: Molding the flow of heat", arXiv: 1210.2810v1 (10 octobre 2012)