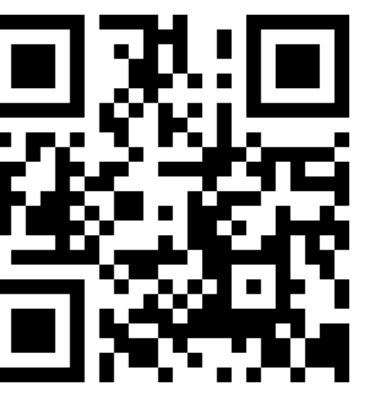
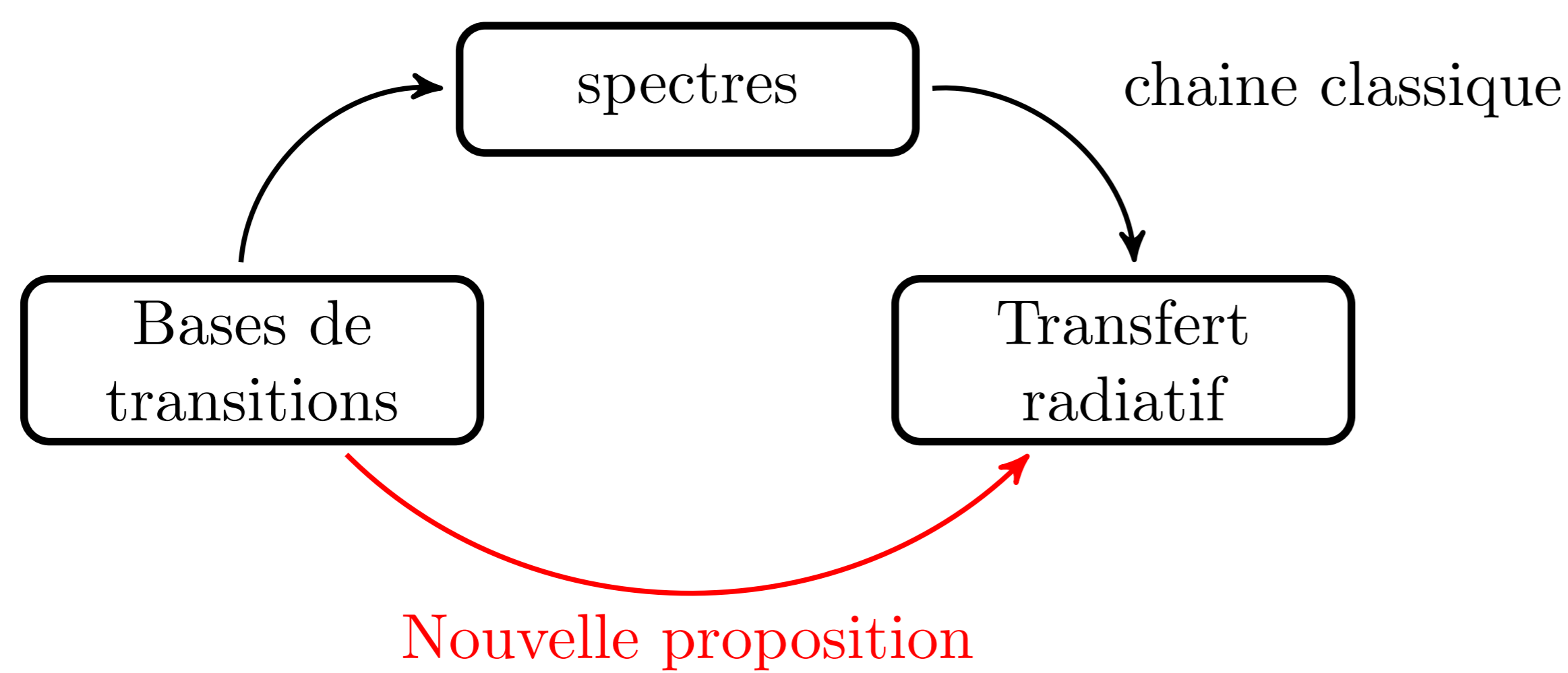


Des transitions au transfert radiatif : une approche intégralement statistique [1]

Vincent Eymet vincent.eymet@meso-star.com
Mathieu Galtier (CETHIL)
Richard Fournier (Laplace)



Objectifs : explorer la faisabilité d'un algorithme de Monte-Carlo permettant **d'échantillonner les bases de données de transitions** (HITRAN, HITEMP, CDSO, GEISA, etc) afin de réaliser une simulation du transfert radiatif en présence d'un mélange gazeux participant quelconque, hétérogène, anisotherme.

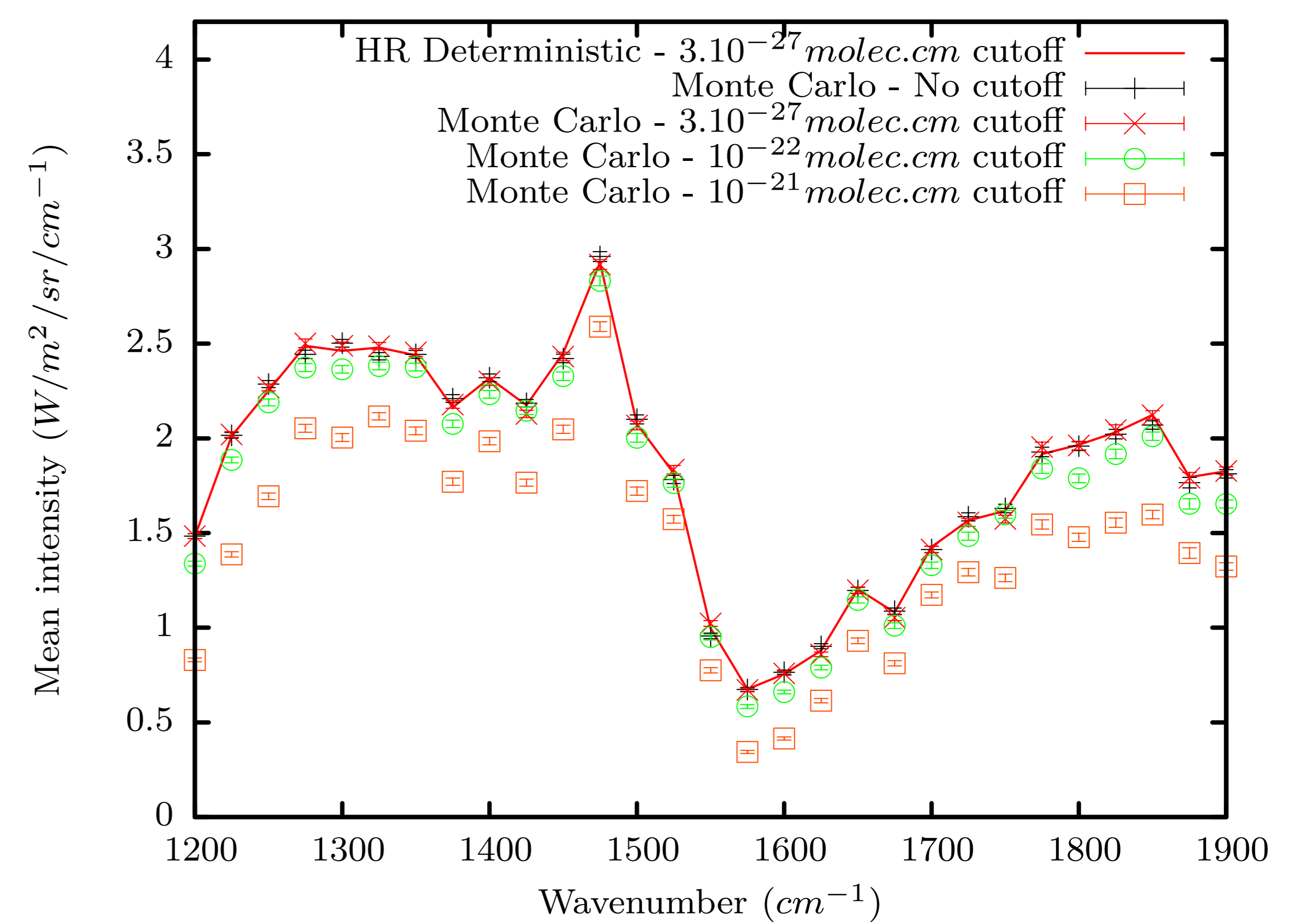
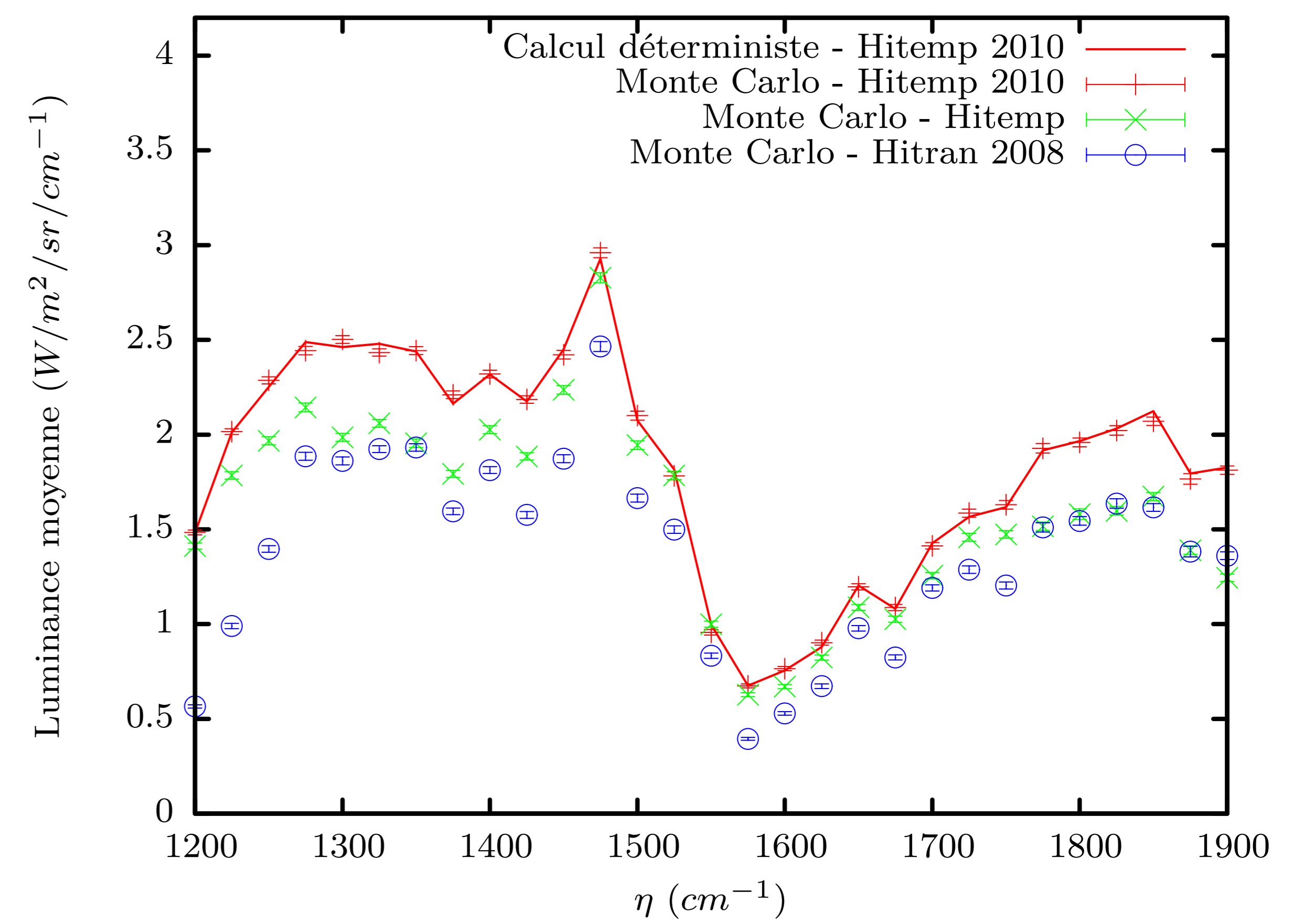
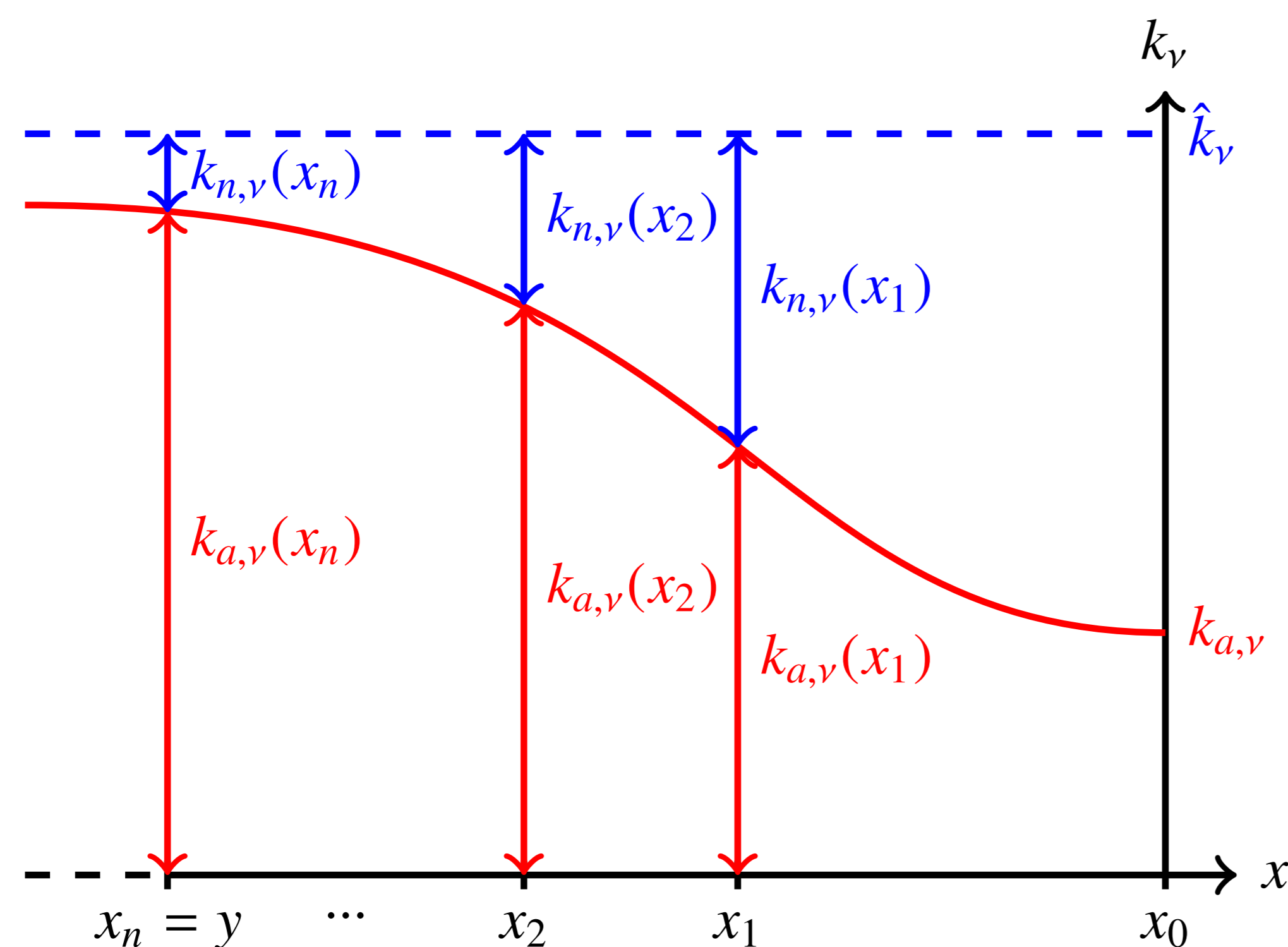


Pourquoi ?

- ★ Calcul sonde de référence : pas de calcul de spectres HR, pas de maillage spatial. Utilisation des paramètres des transitions locales uniquement.
- ★ Flexibilité : utilisation de bases de données de transitions diverses, possibilité de changer facilement le modèle physique des transitions, temps de calcul.
- ★ Perspectives en termes d'analyse de sensibilités, en vue de paramétrisations plus efficaces par exemple.

Comment ?

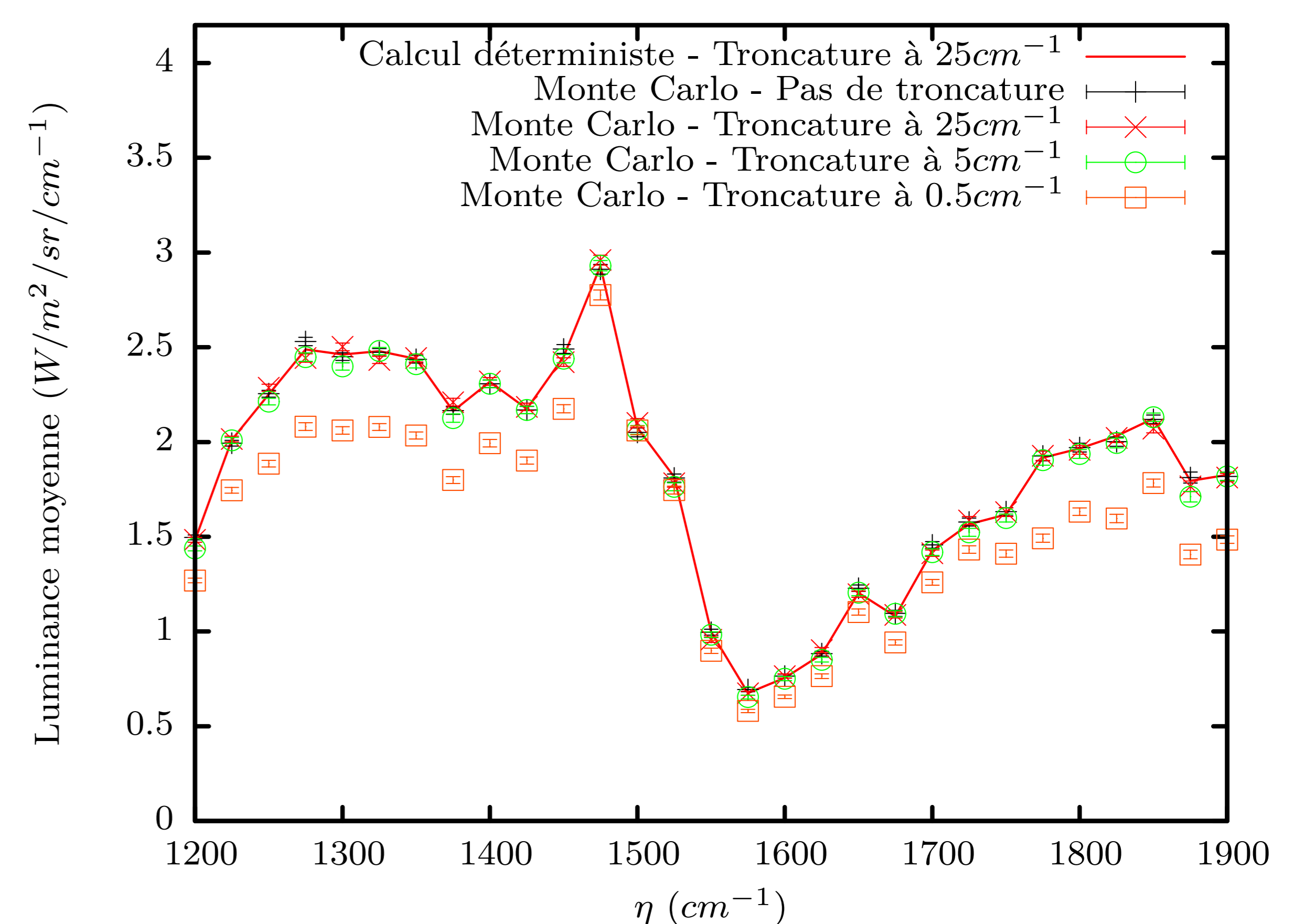
Utilisation d'algorithmes de Collision Nulle (méthode de rejet [2, 3]) à partir de l'introduction d'un nouveau type de collision 'fictives' en plus des collisions de type absorption et diffusion.



Applications actuelles :

- ★ Configurations académiques [4]
- ★ Application en cours pour les atmosphères

Case	Databases	Monte Carlo (10 ⁶ realizations)			High Def.	Andre, Vaillon
		$\bar{I}_{mc}(x_0)$ (W/m ² /sr)	σ (W/m ² /sr)	$t_{1\%}$ (s)	$\bar{I}_{hr}(x_0)$ (W/m ² /sr)	$\bar{I}_{a,v}(x_0)$ (W/m ² /sr)
1	CDSO-1000	3125.61	4.42	0.97	3126.06	3105
	CDSO-4000	3146.25	4.53	1.10	3150.32	
2	HITEMP	3315.11	8.15	1.38	3311.88	4161
	HITEMP 2010	4545.05	9.83	1.11	4558.68	
3	CDSO-1000 & HITEMP	39223.87	51.56	1.75	39202.5	39331
4	CDSO-1000	12325.99	16.16	1.26	12320.1	11956
5	HITEMP	38240.31	49.58	1.27	38215.0	39144
6	HITEMP	885.93	3.93	9.86	886.55	-
	HITEMP 2010	1066.92	4.30	7.39	1069.81	-



Références

- [1] Galtier, M. Approche statistique du rayonnement dans les milieux gazeux hétérogènes : de l'échantillonnage des transitions moléculaires au calcul de grandeurs radiatives. *Doctorat de l'Université de Toulouse*, 2014
- [2] M. Galtier. Integral formulation of null-collision Monte Carlo algorithms. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, 125 :57-68, 2013.
- [3] V. Eymet, D. Poitou, M. Galtier, M. El Hafi, G. Terrée, and R. Fournier. Null-collision meshless Monte-Carlo. Application to the validation of fast radiative transfer solvers embedded in combustion simulators. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, 129 :145-157, DOI : <http://dx.doi.org/10.1016/j.jqsrt.2013.06.004>, 2013.
- [4] F. André, and R. Vaillon. A nonuniform narrow band correlated-k approximation using the k-moment method. *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, 111(12-13) :1900-1911, 2010.