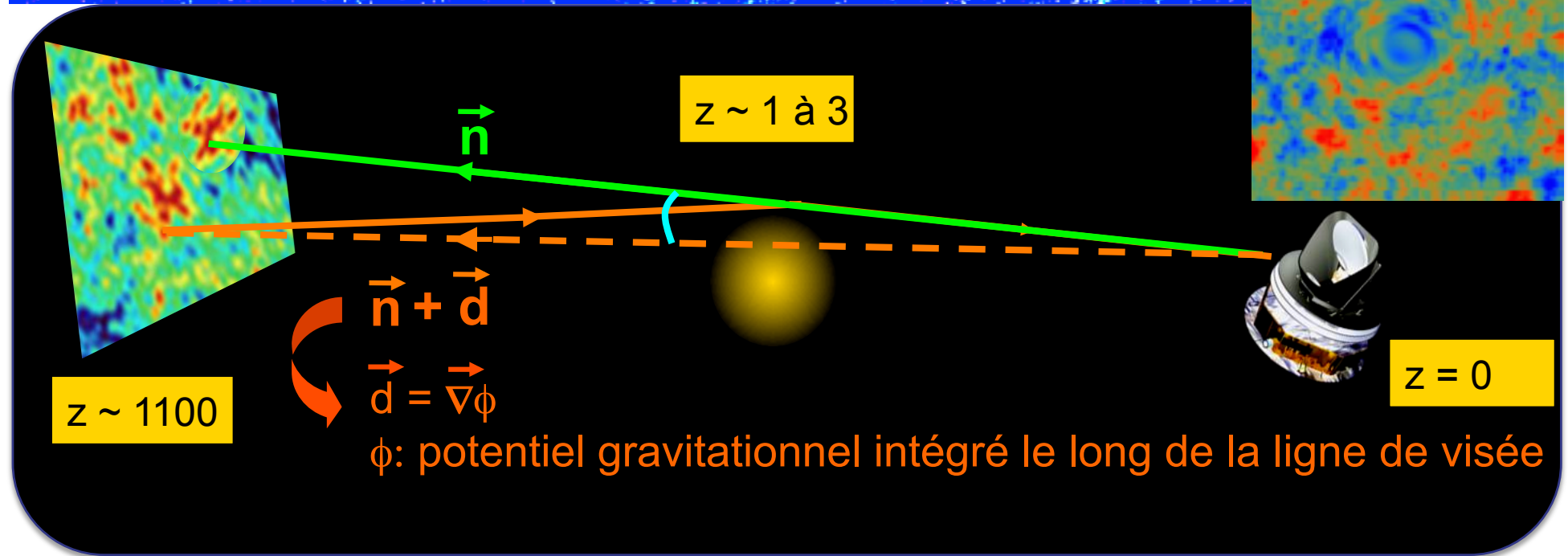


# L'effet de lentille gravitationnelle sur le CMB



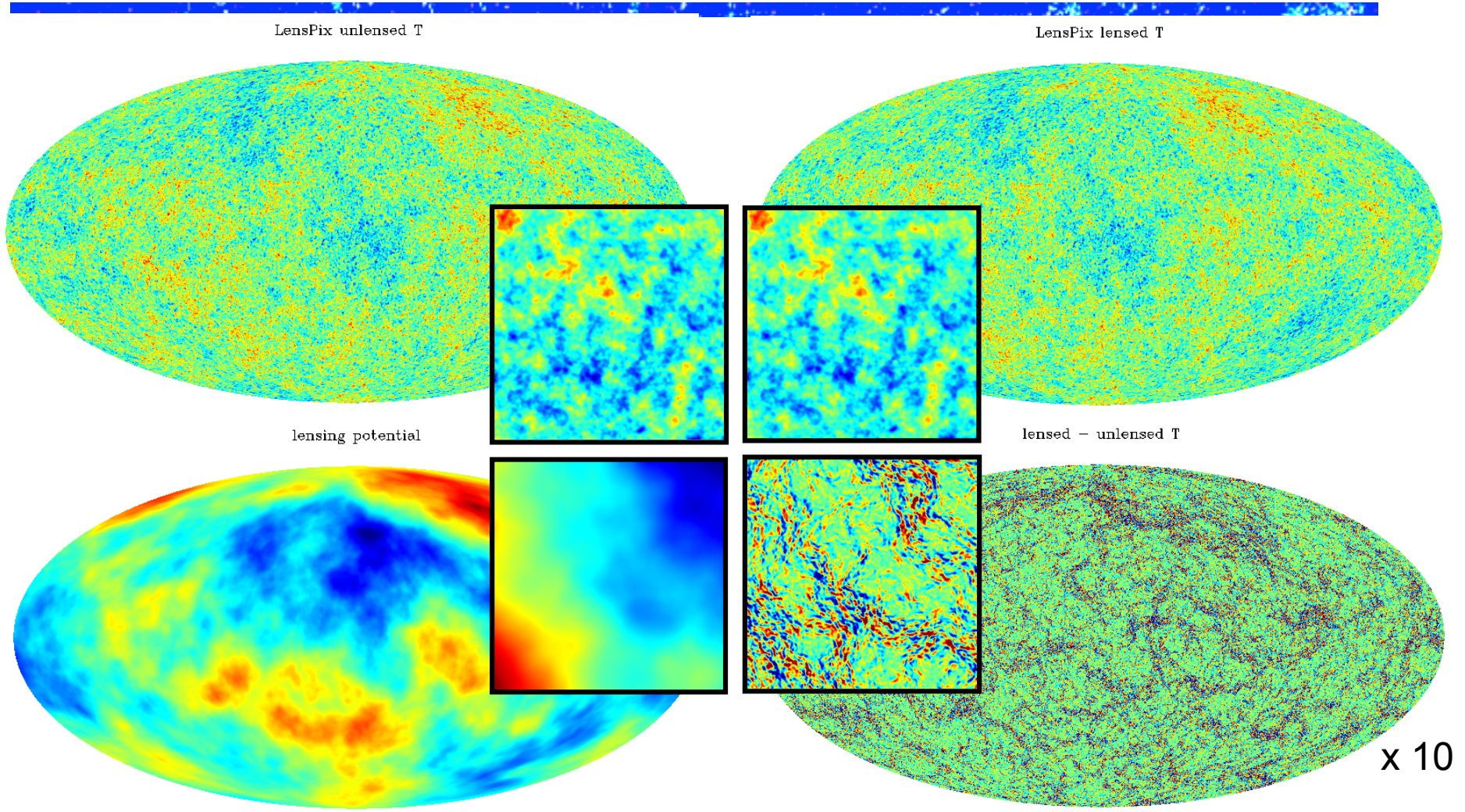
$$X(\vec{n}) = \tilde{X}(\vec{n} + \vec{d})$$

$X$ : Observables du CMB  
(Température et Polatisation)

Potentiel de l'effet de lentille :

$$\psi(\hat{n}) \equiv -2 \int_0^{\chi_*} d\chi \frac{f_K(\chi_* - \chi)}{f_K(\chi_*) f_K(\chi)} \Psi(\chi \hat{n}; \eta_0 - \chi)$$

# Conséquences observationnelles



- 2 échelles caractéristiques :
- rms de la déflexion  $\sim 2.5$  minutes d'arc
  - corrélation sur le ciel sur plusieurs degrés

# ACT



## *Atacama Cosmology Telescope*

- telescope 6m, résolution  $< 1.4$  arcmin
- $> 1000$  bolomètres, rms bruit = 23  $\mu\text{K}$ -arcmin
- couverture  $> 300$  degrés carrés
- 3 bandes de fréquence

# Lensing avec WMAP

- WMAP : détection  $\sim 3\sigma$  en corrélant *CMB lensing* et *surveys externes*

Hirata et al. [ PRD 78, 043520 (2008) ]; Smith et al. [ PRD 76, 043510 (2007) ]

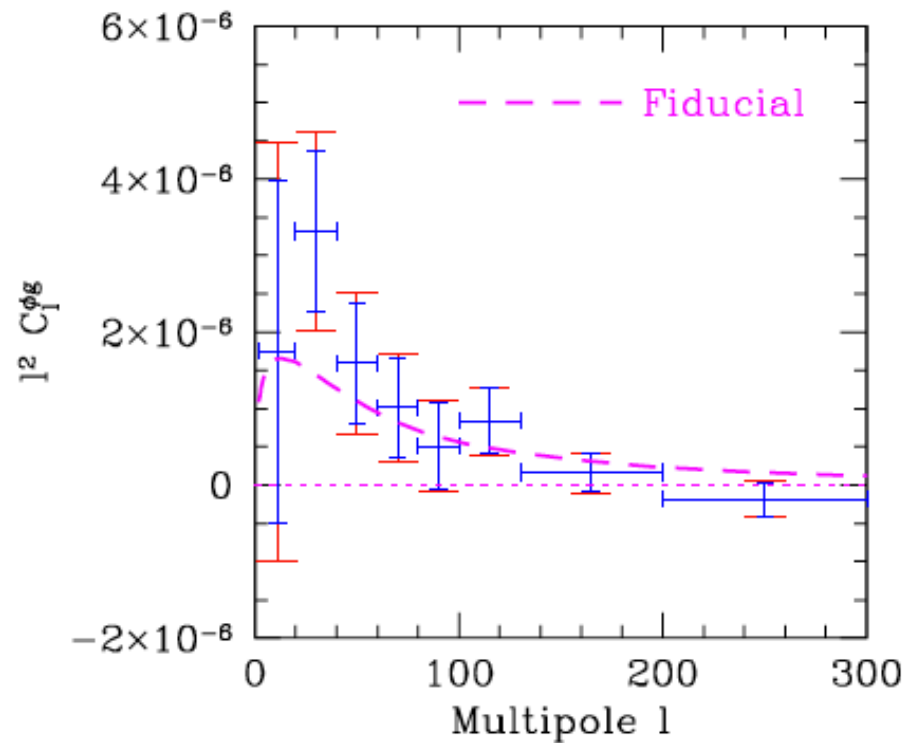
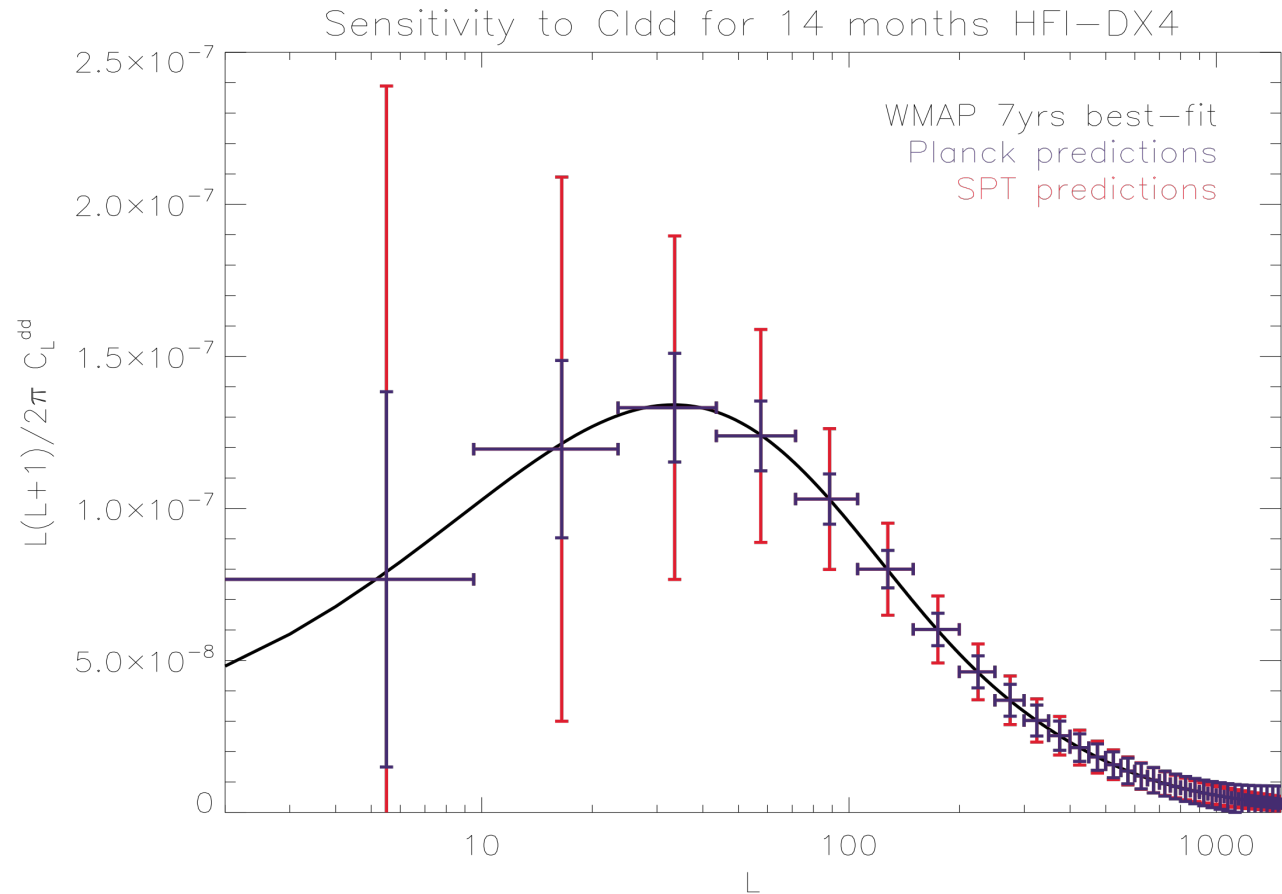


FIG. 19: Final result from Tab. I, showing statistical errors alone (blue/inner error bars) and statistical + systematic errors (red/outer).

# Prédiction pour SPT et Planck

## South Pole Telescope

- telescope 10m, résolution  $\sim 1$  arcmin
- 960 bolomètres, rms bruit = 18  $\mu\text{K}$ -arcmin
- couverture  $\sim 800$  degrés carrés
- 3 bandes de fréquence (95, 150, 220 GHz)

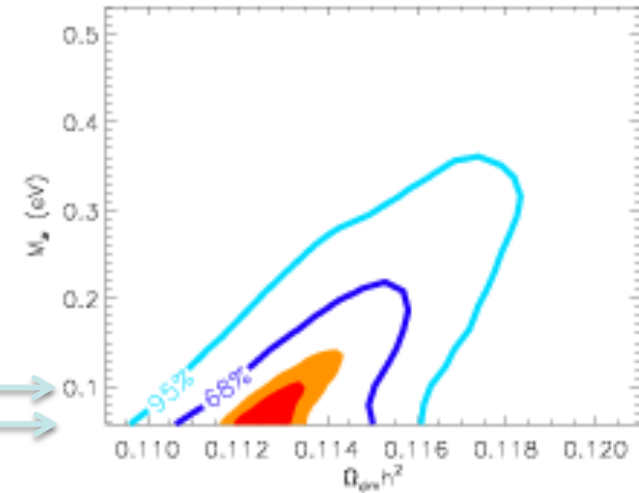


# Contraindre la masse des neutrinos, l'énergie noire

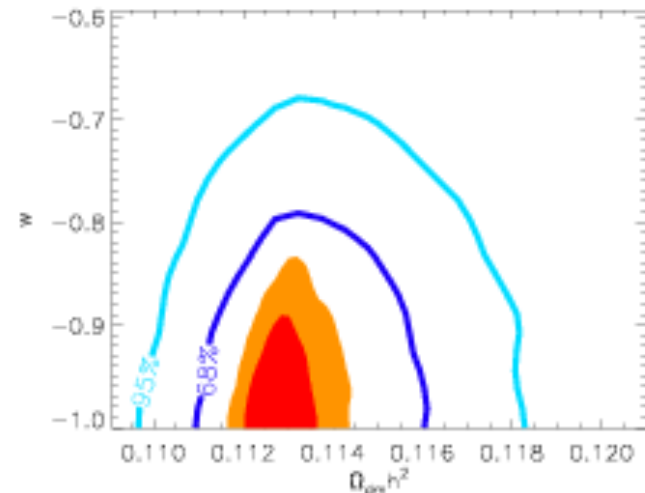
Prédictions des contraintes à 68 et 95% C.L. pour Planck et CORe  
modèle à 8 paramètres :  $\Lambda$ CDM+m <sub>$\nu$</sub> +w

- limite sur la masse totale :  $M_{\text{tot}} < 0.06$  ( $2\sigma$ )  
(pour neutrinos dégénérés)
- limites actuelles :  
 $M_{\text{tot}} < 0.3$  à 2 eV ( $2\sigma$ ),  
suivant le modèle fiduciel et  
les données utilisées

limite inférieure  
imposée par les  
mesures d'oscillation :  
dans le cas IH →  
dans le cas NH →

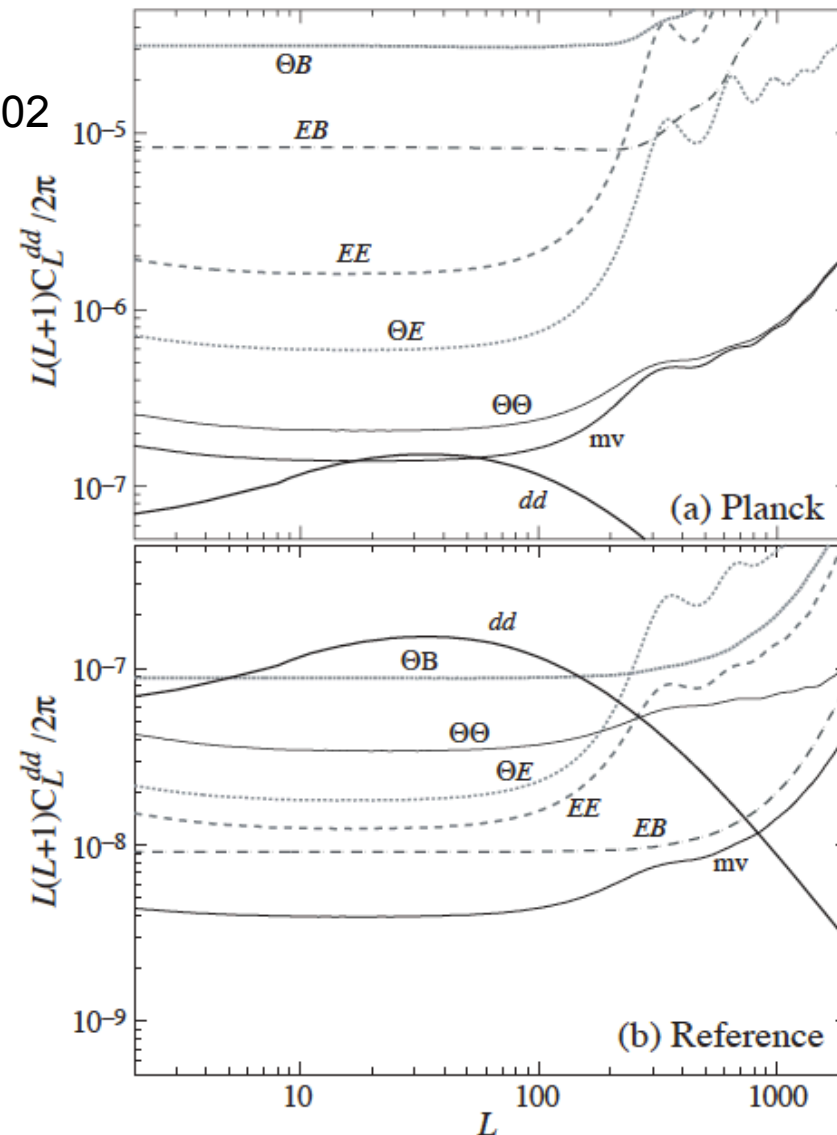


contraintes compétitives par rapport aux  
expériences dédiées (e.g. KATRIN)



# Exploitation de la polarisation pour le *lensing*

Hu&Okamoto  
Astrophys.J.574:566-574,2002



Planck-like:  
fwhm = 7 arcmin  
sensibilité = 27  $\mu\text{K-arcmin}$

CMBPol-like:  
fwhm = 4 arcmin  
sensibilité = 1  $\mu\text{K-arcmin}$

# Impact sur le spectre de puissance de la température

Lewis&Challinor [ Phys.Rept. 429 (2006) 1-65 ]

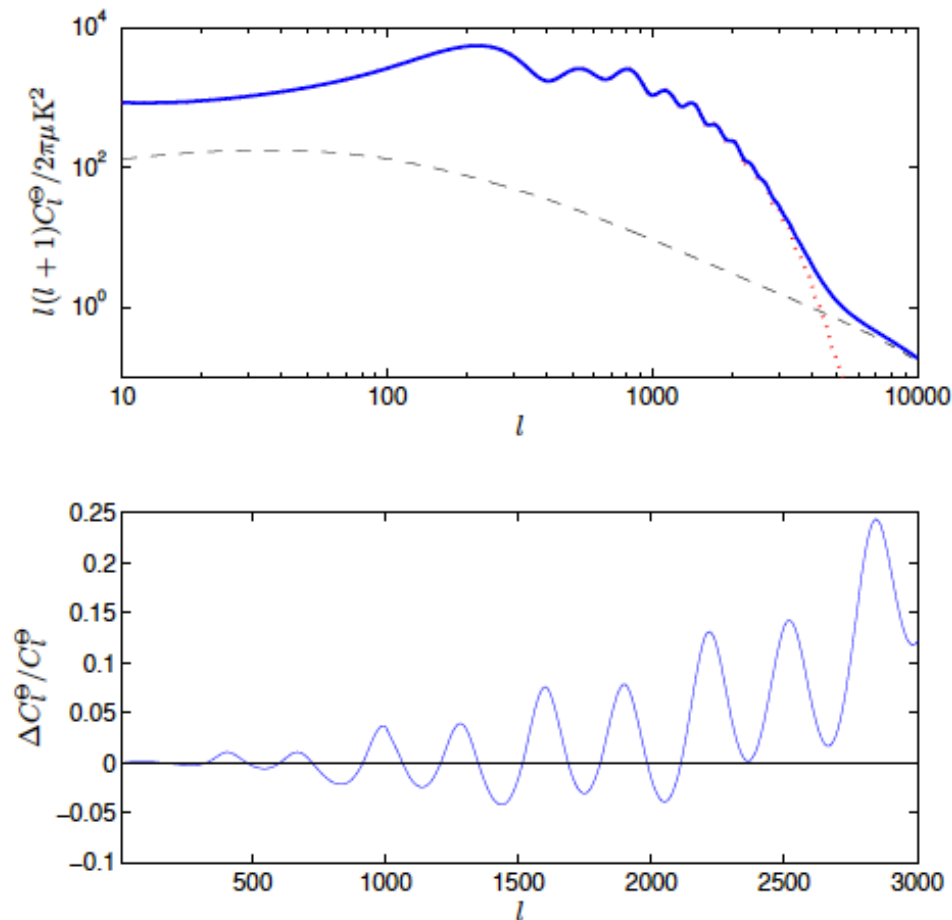


Fig. 6. Top: the lensed temperature power spectrum (solid) and the unlensed spectrum (dotted), compared to the large  $l$  asymptotic result of Eq. (4.16) (dashed). Bottom: the fractional change in the power spectrum due to lensing. Both plots are for a typical concordance  $\Lambda$ CDM model.