Emission du corps noir et énergie reçue.

L'exitance est l'énergie émise par la source (le corps noir) par unité de surface, par unité de longueur d'onde et par unité d'angle solide :

$$M(\lambda) = \frac{2\pi hc^2}{\lambda^5} \cdot \frac{1}{e^{hc/\lambda k_B T} - 1}$$

Elle se mesure en $W.m^{-2}.sr^{-1}.m^{-1}$. C'est son tracé qui donne la courbe de Planck.

Pour avoir l'énergie reçue par mètre carré, il faut intégrer sur toute la plage de longueur d'onde (autrement dit calculer l'aire sous la courbe) et aussi intégrer sur toutes les directions de l'espace :

$$\begin{aligned} E &= \int_{\theta=0}^{\pi} \int_{\varphi=0}^{2\pi} \left(\int_{\lambda=0}^{\infty} M(\lambda) d\lambda \right) \sin\theta \, d\theta d\varphi \\ &= \left(\int_{\theta=0}^{\pi} \int_{\varphi=0}^{2\pi} \sin\theta \, d\theta d\varphi \right) \left(\int_{\lambda=0}^{\infty} M(\lambda) d\lambda \right) \\ &= 4\pi \left(\int_{\lambda=0}^{\infty} M(\lambda) d\lambda \right) \end{aligned}$$

Comme $M(\lambda)$ est isotrope, l'intégration sur toutes les directions (en coordonnées sphériques θ, φ) donne simplement l'angle solide complet de 4π stéradians.

Ainsi, $4\pi M(\lambda)$ est en $W.m^{-2}.m^{-1}$, $d\lambda$ est en m, donc E est en $W.m^{-2}$, ce qui est l'unité habituelle pour le flux d'énergie reçue.