

$$\textcircled{2} \quad \forall x \in \mathbb{R}: f'(x) = \frac{-(1+e^{-x+1970})^2 \cdot e^{-x+1970} - 2(1+e^{-x+1970})(-e^{-x+1970}) \cdot e^{-x+1970}}{(1+e^{-x+1970})^4}$$

$$\text{soit } f'(x) = \frac{e^{-x+1970} \cdot (1+e^{-x+1970}) \cdot [-(1+e^{-x+1970}) + 2e^{-x+1970}]}{(1+e^{-x+1970})^4}$$

$$\text{d'où } f'(x) = \frac{(-1+e^{-x+1970}) \cdot e^{-x+1970}}{(1+e^{-x+1970})^3}$$

Le signe de f' est donné par le signe de $(-1+e^{-x+1970})$:

$$\begin{aligned} -1+e^{-x+1970} &\geq 0 \quad (\Leftrightarrow) \quad e^{-x+1970} \geq 1 \quad (\Leftrightarrow) \quad -x+1970 \geq 0 \quad (\Leftrightarrow) \quad x \leq 1970 \\ -1+e^{-x+1970} &\leq 0 \quad (\Leftrightarrow) \quad e^{-x+1970} \leq 1 \quad (\Leftrightarrow) \quad -x+1970 \leq 0 \quad (\Leftrightarrow) \quad x \geq 1970 \end{aligned}$$

x	$-\infty$	1970	$+\infty$
f'	$+$	0	$-$
f	0	$\frac{1}{4}$	0

Le pic de production est prévu en 1970 (f va décroître ensuite)