1. On a $f_k(x) = u(x)v(x)$ avec $u(x) = x + k$, $v(x) = \mathrm{e}^{-x}$.
Les fonctions u et v sont dérivables sur $\mathbb{R}$ avec $u'(x) = 1$ et $v'(x) = -\mathrm{e}^{-x}$ donc f_k est dérivable sur $\mathbb{R}$ et

$$f_k'(x) = u'(x)v(x) + u(x)v'(x)$$
$$= \mathrm{e}^{-x} + (x-k)(-\mathrm{e}^{-x}) = \mathrm{e}^{-x} - (x-k)\mathrm{e}^{-x}$$

d'où $f_k'(x) = (1 - x + k)\mathrm{e}^{-x}$ en factorisant par e^{-x}.
Comme $\mathrm{e}^{X} > 0$ pour tout réel X, on a $\mathrm{e}^{-x} > 0$ donc $f_k'(x)$ est du signe de $1 - x + k$.
Or $1 - x + k > 0 \Leftrightarrow 1 + k > x$.
On obtient donc le tableau de variations suivant.

x	$-\infty$		$1+k$		$+\infty$
$f_k'(x)$		$+$	0	$-$	
$f_k(x)$		$\nearrow$	$f_k(1+k)$	$\searrow$	

On en déduit que f_k admet un maximum en $1 + k$.

2. Le point M_k de la courbe C_k a pour abscise $1 - k$ et pour ordonnée
$f_k(1-k) = (1 - k + k)\mathrm{e}^{-(1-k)} = \mathrm{e}^{-(1-k)}$.
On a donc $M_k\,(1 - k\,;\ \mathrm{e}^{-(1-k)})$.
Ses coordonnées vérifient l'équation $y = \mathrm{e}^{-x}$ avec $x = 1 - k$, donc M_k appartient à la courbe d'équation $y = \mathrm{e}^{-x}$.

3. a. La fonction $h : x \mapsto \mathrm{e}^{-x}$ est strictement décroissante sur $\mathbb{R}$ alors que les fonctions f_k admettent un maximum sur $\mathbb{R}$.
La courbe bleue est donc celle d'équation $y = \mathrm{e}^{-x}$ et la courbe rouge représente une fonction f_k.

b. On a $h(0) = 1$ donc la courbe bleue coupe l'axe des ordonnées au point de coordonnées (0 ; 1).

Une graduation sur l'axe des ordonnées correspond donc à une unité.
La courbe rouge coupe alors l'axe des ordonnées au point de coordonnées (0 ; 2), autrement dit $f_k(0) = 2$.
Or $f_k(0) = (0 + k)\mathrm{e}^0 = k$. Donc $k = 2$. La courbe bleue est donc la courbe C_2.

Par la question 1, on sait que f_2 admet un maximum en $1 - 2 = -1$.
On en déduit que sur l'axe des abscisses une graduation correspond à une demi-unité.