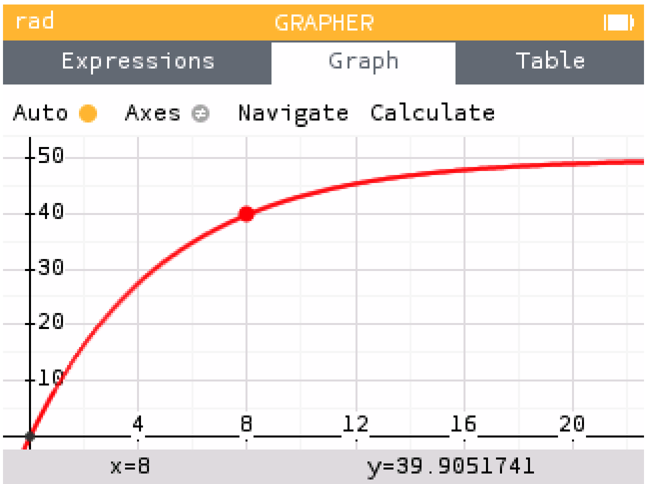
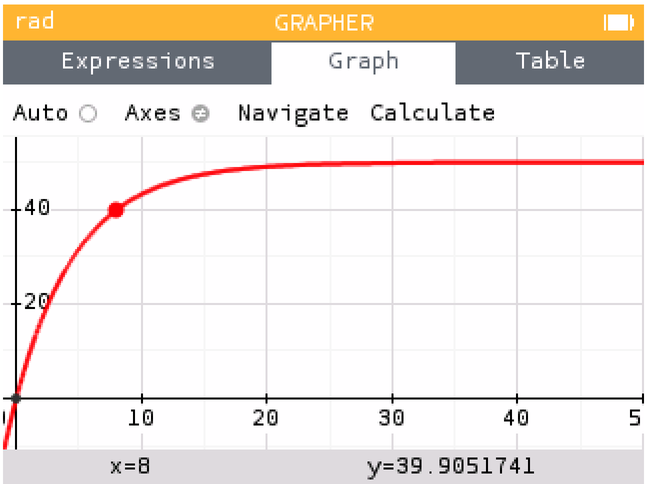
**Exercice 1** — Chute libre : $v(t) = 50 \cdot \left(1 - \mathrm{e}^{-0,2t}\right)$

1. On rentre dans la calculatrice $f(x) = 50 \cdot \left(1 - \mathrm{e}^{-0,2x}\right)$, et on demande l'image de 0 (sur le graphique, ou dans le tableau de valeurs). On trouve $f(0) = 0$ donc la vitesse à $t = 0$ est de $\boxed{0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}}$.
2. Graphiquement, on voit que $v$ croît jusqu'à se stabiliser vers 50. La fenêtre de base ne permet pas de tout voir, on agrandit pour voir ce qu'il se passe après. Ou sinon, vu que l'énoncé parle de temps en secondes, on se dit qu'on peut déjà regarder ce qu'il se passe pendant une ou deux minutes (60 ou 120 secondes).
   Ainsi, la limite de $v(t)$ quand $t \to +\infty$ a l'air d'être $\boxed{50}$.




3. Puisqu'on a la dérivée, on peut trouver son signe puis en déduire les variations.
   10 est un nombre positif, et, puisque e est positif, alors toute puissance de e est positive. Donc, par la règle des signes, $v'(t) = 10 \cdot \mathrm{e}^{-0,2t}$ est toujours positive.

| $x$ | $0$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|
| **Sgn.** $v'(x)$ | | $+$ | |
| **Var** $v(x)$ | $0$ | $\nearrow$ | $50$ |

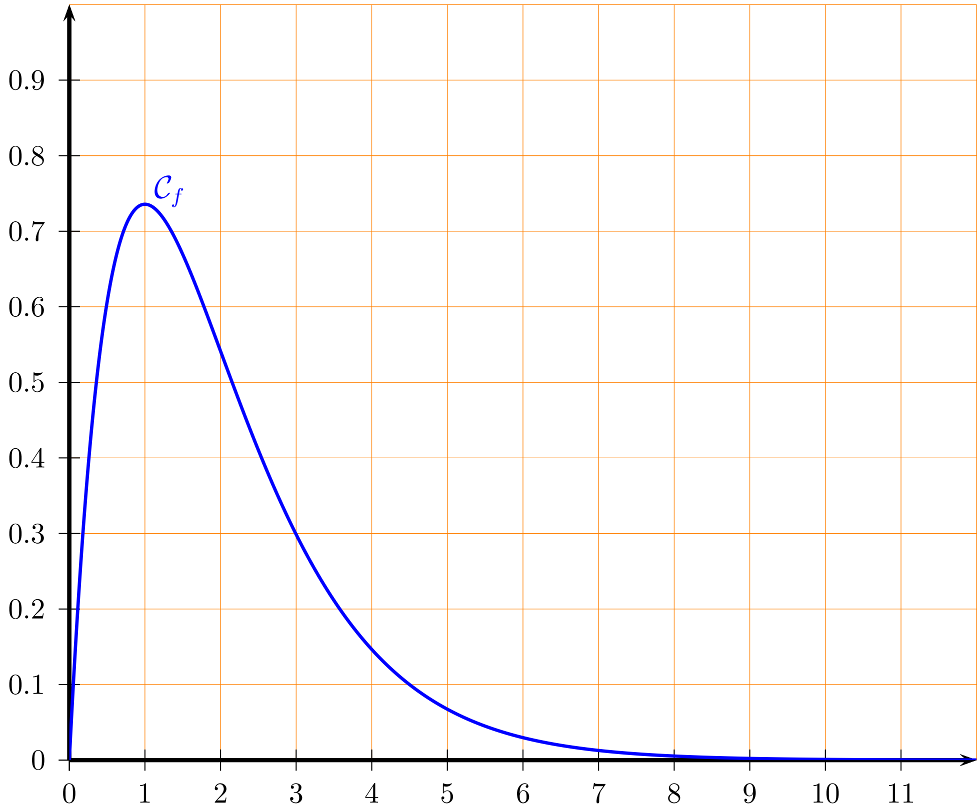
4. Du point de vue du (de la) parachutiste, cela veut dire que sa vitesse augmente, jusqu'à se stabiliser vers 50 $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.
   Remarque : cela peut vous sembler bizarre que la vitesse arrête d'augmenter alors qu'il est en chute libre. C'est en fait qu'à partir d'un certain moment, les frottements de l'air ne sont plus négligeables, et viennent stopper l'accélération. Ainsi, la vitesse arrête d'augmenter à un certain moment (qui dépend de la forme de l'objet qui tombe).
5. On va ici convertir la vitesse de $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ à km/h. 50 $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ $= 50 \times 3\,600$ m/h $= 180\,000$ m/h $= 180$ km/h.
   Ici l'arrondi de l'article est un peu exagéré (arrondi aux centaines), mais le calcul est bien correct.

**Exercice 2** — Taux d'alcoolémie : $f(x) = 2\ x\ \mathrm{e}^{-x}$

1. Pour tracer le graphique de $f$, on commence par regarder un tableau de valeurs :

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 0 | $0,74$ | $0,54$ | $0,30$ | $0,15$ | $0,07$ | $0,03$ | $0,01$ | $0,005$ | $0,002$ | $0,0009$ | $0,0004$ | $0,0001$ |

Vu le tableau de variations, on peut donc choisir comme échelle 1 cm pour 1 sur l'axe des $x$ et 1 cm pour 0,1 sur l'axe des $y$ (ce qui donne un graphique de 12 cm par 10 cm).




2. À la calculatrice, soit on regarde graphiquement les antécédents de $0,5$, soit on résout dans l'outil d'équations $2\ x\ \mathrm{e}^{-x} = 0,5$, dans les deux cas on trouve comme solutions $\boxed{x \approx 0,357 \text{ et } x \approx 2,15}$.

3. (a) À partir du graphique, on voit que le taux d'alcoolémie monte (assez rapidement) pendant la première heure suivant la consommation d'alcool, puis redescend (plus lentement).

   (b) À la calculatrice, on demande le maximum de la fonction. Le taux d'alcoolémie de cette personne est maximal $\boxed{\text{au bout d'1h}}$, sa valeur est alors d'environ $\boxed{0,74 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$.

4. Vu le résultat de la question 2, c'est au bout d'environ $2,15$ h (soit 2 h et 9 min) que l'automobiliste reprend une valeur conforme à la législation.

**Exercice 3** — Exercice 47 des annales BONUS

a) La fonction $f$ (définie par $f(x) = a \cdot b^x$ avec $b > 1$) représente une croissance exponentielle : il s'agit du $\boxed{\text{graphe E}}$.

La fonction $g$ (définie par $g(x) = a \cdot x + b$) représente un modèle linéaire : il s'agit du $\boxed{\text{graphe B}}$.

La fonction $h$ (définie par $h(x) = a \cdot \sin(b \cdot x)$) représente un modèle périodique, donc il peut s'agir du graphe A ou D. Ici le déphasage est nul (on peut calculer $h(0) = a \cdot \sin(b \cdot 0) = a \cdot \sin(0) = a \cdot 0 = 0$) donc c'est le $\boxed{\text{graphe A}}$.

b) Le graphe C correspond à une $\boxed{\text{décroissance exponentielle}}$ et le graphe D correspond à un $\boxed{\text{modèle périodique}}$.