26 **a.** Le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire et a le sens du mouvement. Il est donc horizontal vers la droite. La norme de la vitesse diminue (la distance parcourue par un point de la moto entre deux photographies successives diminue). Le vecteur vitesse varie donc.
b. Si le vecteur vitesse varie, le vecteur accélération ne peut pas être nul. Ici, le mouvement de la moto est selon une seule direction, le vecteur accélération a ainsi la même direction (celle du mouvement). La moto ralentit, le vecteur accélération est donc dans le sens opposé au mouvement. Le vecteur accélération est donc horizontal vers la gauche.

36 **1.** $v_x(t) = \dfrac{dx}{dt}(t) = -2kt + v_0$

Cette vitesse varie, la vitesse au moment du choc varie (en norme et donc vectoriellement).

2. À $t = 0$ s, $v_x(0) = v_0$: v_0 est donc la vitesse initiale de la voiture.

$$v_x(0) = v_0 = \frac{64}{3{,}6} = 18 \text{ m·s}^{-1}$$

3. $a_x(t) = \dfrac{dv_x}{dt}(t) = -2k$

Ainsi, la norme de l'accélération est $a(t) = 2k$.

4. a. À l'instant t_1, la vitesse est nulle : $-2kt_1 + v_0 = 0$ d'où $t_1 = \dfrac{v_0}{2k}$.

b. À l'instant t_1, $x(t_1) = L$, soit $x(t_1) = -kt_1^{\,2} + v_0 t_1 = L$.

Or, $t_1 = \dfrac{v_0}{2k}$, soit $-k\left(\dfrac{v_0}{2k}\right)^2 + v_0\dfrac{v_0}{2k} = L$, d'où $-\dfrac{v_0^{\,2}}{4k} + \dfrac{v_0^{\,2}}{2k} = L$,

puis $\dfrac{v_0^{\,2}}{4k} = L$. On en déduit que $k = \dfrac{v_0^{\,2}}{4L}$.

c. Comme la norme de l'accélération est $a(t) = 2k$, elle vaut :

$$a = \frac{v_0^{\,2}}{2L} = \frac{18^2}{2 \times 50 \times 10^{-2}} = 3{,}2 \times 10^2 \text{ m·s}^{-2}, \text{ soit } a(t) = 33g.$$

d. Si $L = 100$ cm, $a(t) = \dfrac{v_0^{\,2}}{2L} = 1{,}6 \times 10^2$ m·s^{-2}, soit $a(t) = 17g$.

Si le véhicule se déforme plus, l'accélération subie par la voiture (et ses passagers) est plus faible. Il faut donc des voitures qui se déforment énormément lors d'un choc pour obtenir les voitures les plus sûres.