1.3 Fiche d'exercices sur la vitesse, l'accélération et les dérivées secondes avec solutions

Ce document a été composé et mis en forme par Annie Bernatchez.

Le contenu du cours provient de www.jensenmath.ca

1) Déterminez la dérivée seconde de chaque fonction.

a) $y = 2x^3 + 21$

$$\frac{dy}{dx} = 6x^2$$
$$\frac{d^2y}{dx^2} = 12x$$

b) $s(t) = -t^4 + 5t^3 - 2t^2 + t$

$$s'(t) = -4t^3 + 15t^2 - 4t + 1$$
$$s''(t) = -12t^2 + 30t - 4$$

c) $h(x) = \frac{1}{6}x^6 - \frac{1}{5}x^5$

$$h'(x) = x^5 - x^4$$
$$h''(x) = 5x^4 - 4x^3$$

2) Déterminez $f''(3)$ pour chaque fonction :

a) $f(x) = 4x^3 - 5x + 6$

$$f'(x) = 12x^2 - 5$$
$$f''(x) = 24x$$
$$f''(3) = 24(3)$$
$$f''(3) = 72$$

b) $f(x) = (3x^2 + 2)(1 - x)$

$$f'(x) = 6x(1 - x) + (-1)(3x^2 + 2)$$
$$f'(x) = 6x - 6x^2 - 3x^2 - 2$$
$$f'(x) = -9x^2 + 6x - 2$$
$$f''(x) = -18x + 6$$
$$f''(3) = -18(3) + 6$$
$$f''(3) = -48$$

3) Déterminez les fonctions de vitesse et d'accélération pour chaque fonction de position $s(t)$.

a) $s(t) = 5 + 7t - 8t^3$

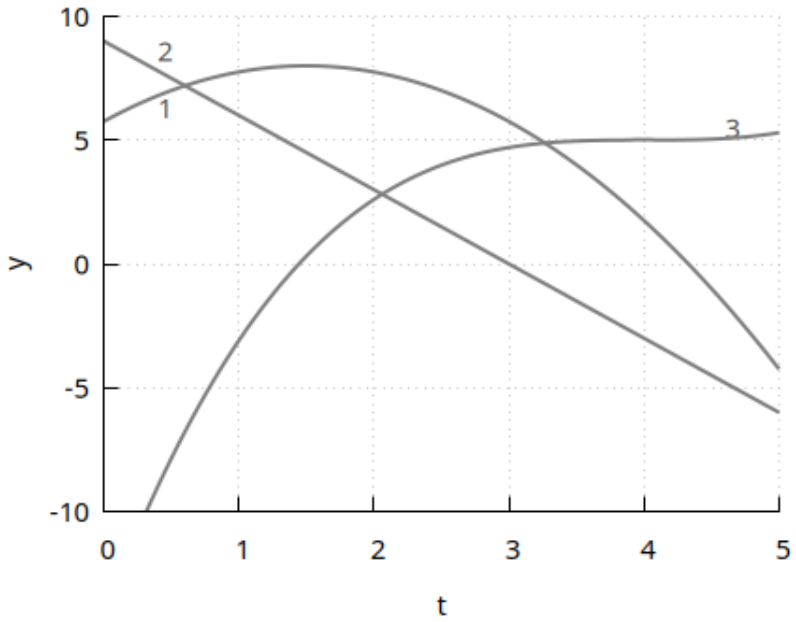
$$v(t) = s'(t) = 7 - 24t^2$$
$$a(t) = s''(t) = -48t$$

b) $s(t) = (2t + 3)(4 - 5t)$

$$v(t) = s'(t) = 2(4 - 5t) + (-5)(2t + 3)$$
$$v(t) = 8 - 10t - 10t - 15$$
$$v(t) = -20t - 7$$
$$a(t) = s''(t) = -20$$

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

4) Pour le graphique suivant,



a) Déterminez quelle courbe ou droite représente $s(t)$, $v(t)$ et $a(t)$.

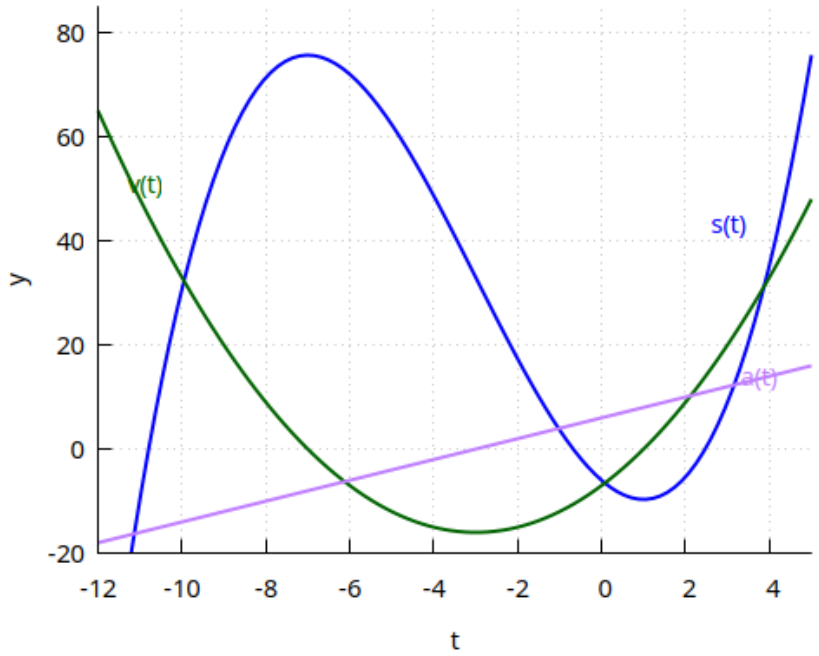
$s(t)$ est la courbe 3; degré le plus élevé (3). $v(t)$ est la courbe 1; degré 2. $a(t)$ est la droite 2; degré 1.

b) Complétez le tableau pour déterminer le mouvement de l'objet.

Intervalle	$v(t)$	$a(t)$	$v(t) \times a(t)$	**Pente de** $s(t)$	**Mouvement de la particule**
$(0,\ 1)$	$-$	$+$	$-$	Pente négative qui augmente	Ralentit et recule
$(1,\ 2)$	$+$	$+$	$+$	Pente positive qui augmente	Accélère et avance
$(2,\ 3)$	$+$	$-$	$-$	Pente positive qui diminue	Ralentit et avance
$(3,\ \infty)$	$-$	$-$	$+$	Pente négative qui diminue	Accélère et recule

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

5) Pour le graphique de $s(t)$ donné, esquissez des graphiques possibles de $v(t)$ et $a(t)$.

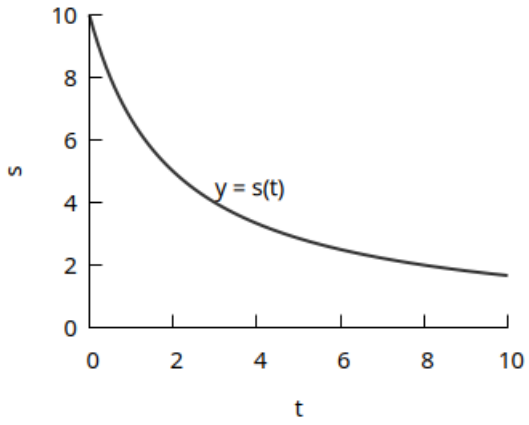


6) Pour chacun des graphiques suivants de $s(t)$,

i) La vitesse est-elle croissante, décroissante ou constante?

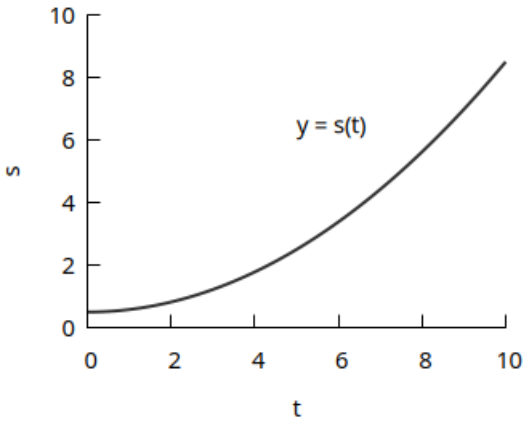
ii) L'accélération est-elle positive, négative ou nulle?

a)



i) croissante ii) positive

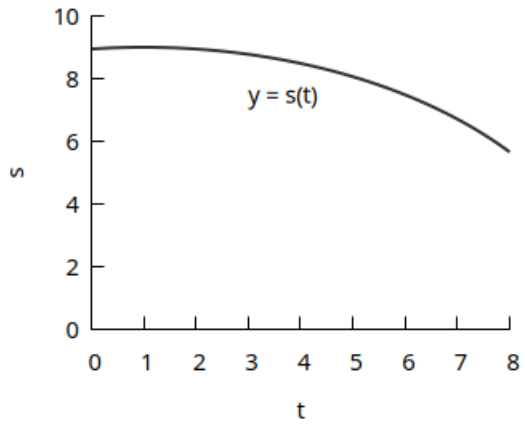
b)



i) croissante ii) positive

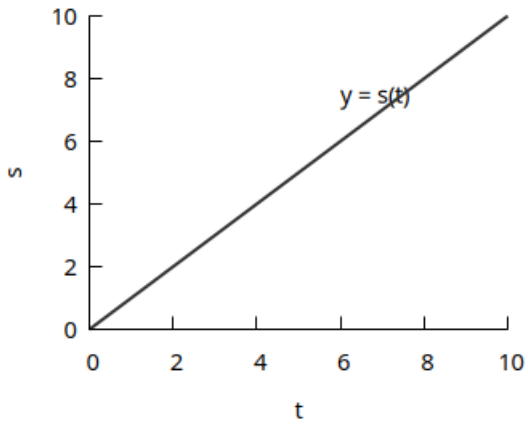
Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

c)



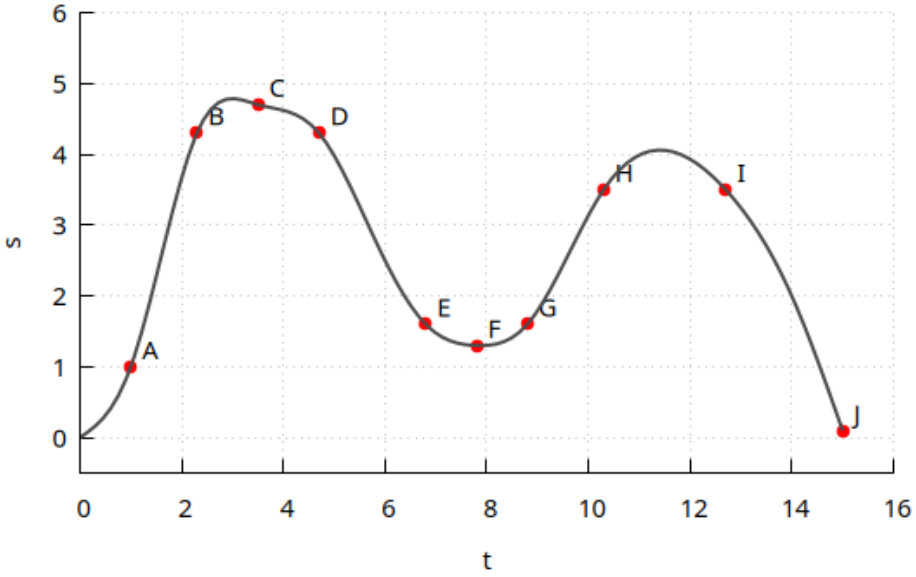
i) décroissante ii) négative

d)



i) constante ii) nulle

7) Le graphique montre la fonction de position d'un autobus pendant un trajet de 15 minutes.



a) Quelle est la vitesse initiale de l'autobus?

Zéro

b) Quelle est la vitesse de l'autobus en C et en F?

Zéro

c) L'autobus va-t-il plus vite en A ou en B? Expliquez.

En A; la pente est plus abrupte.

d) Que se passe-t-il pour le mouvement de l'autobus entre H et I?

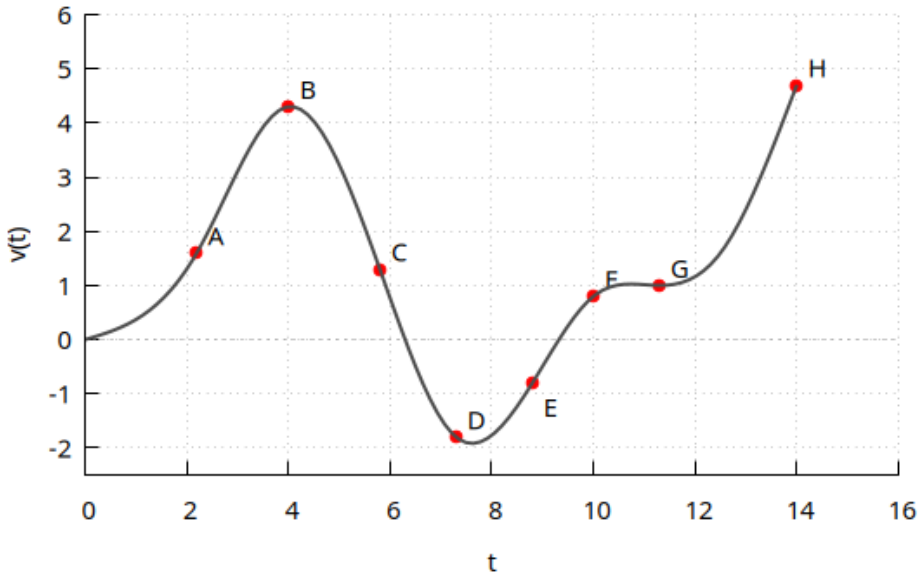
L'autobus est arrêté (il ne bouge pas).

e) L'autobus accélère-t-il ou ralentit-il en B et en D?

B – ralentit. D – accélère.

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.

8) Le graphique montre une fonction de vitesse. Indiquez si l'accélération est positive ou négative pour les intervalles suivants :



a) 0 à B

Positive

b) B à D

Négative

c) D à F

Positive

d) F à G

Nulle

e) G à H

Positive

f) en B et en D

Nulle

Corrigé

1) a) $\frac{d^2y}{dx^2} = 12x$ b) $s''(t) = -12t^2 + 30t - 4$ c) $h''(x) = 5x^4 - 4x^3$

2) a) 72 b) -48

3) a) $v(t) = 7 - 24t^2$, $a(t) = -48t$ b) $v(t) = -20t - 7$, $a(t) = -20$

4) a) La courbe 3 est la fonction de position puisqu'il s'agit d'une cubique avec l'exposant le plus élevé. La courbe 1 est la fonction de vitesse puisqu'il s'agit d'une quadratique avec un exposant inférieur d'un degré à la fonction de position. La droite 2 est la fonction d'accélération puisqu'elle est linéaire et son exposant est inférieur d'un degré à la fonction de vitesse.

b) Voir le tableau ci-dessus.

5) Voir le graphique ci-dessus.

6) a)i) croissante ii) positive b)i) croissante ii) positive c)i) décroissante ii) négative d)i) constante ii) nulle

7) a) 0 b) 0 c) A; la pente est plus abrupte d) l'autobus est arrêté e) B – ralentit, D – accélère

8) a) + b) - c) + d) 0 e) + f) 0

Droits d'auteur © 2026 Annie Bernatchez—Tous droits réservés.