

**IFT 3740 & IFT 6845**  
**Animation par Ordinateur**

**Examen Intra**

Sébastien Roy

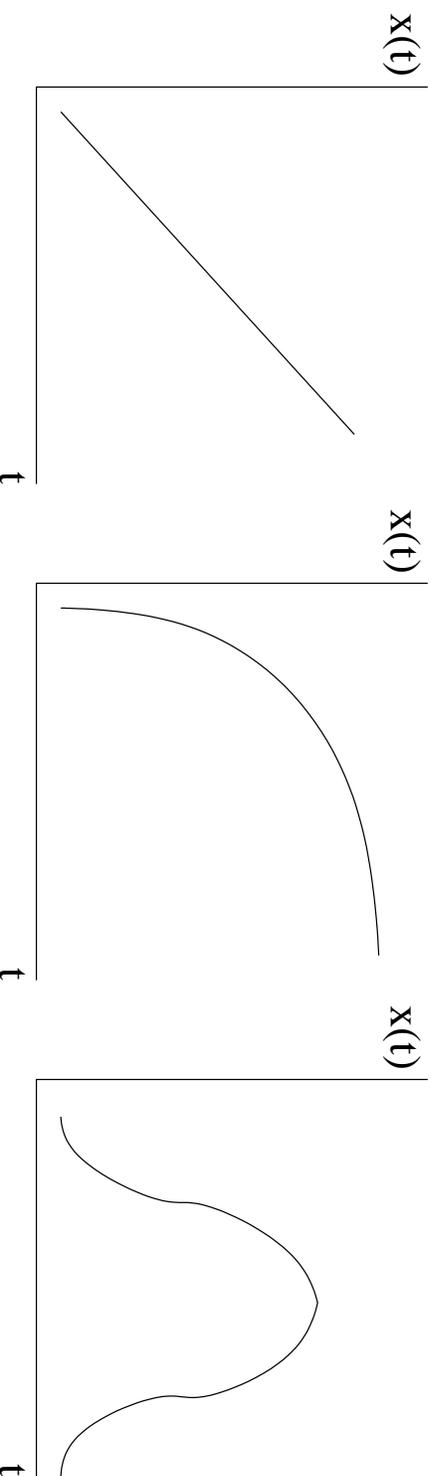
Département d'informatique et de recherche opérationnelle  
Université de Montréal

été 2000

## Examen Intra

### 1. Courbes d'interpolation (/5)

Voici 3 graphes illustrant la position  $x(t)$  d'un objet en fonction du temps  $t$ . Décrivez les différents mouvements illustrés par ces courbes.



### 2. Transformation (/5)

Quel est l'avantage de représenter un point 3D  $\mathbf{p}$  avec des coordonnées homogènes? Donnez un exemple.

$$\mathbf{p} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix}$$

### 3. Interpolation (/4)

Vous devez trouver une courbe d'interpolation qui passe exactement par 10 points  $p_i = (t_i, x(t_i))$ ,  $i = 1 \dots 10$ . Expliquez pourquoi on ne doit pas interpoler par un polynôme de degré 9

$$x(t) = a_9 t^9 + a_8 t^8 + \dots + a_2 t^2 + a_1 t + a_0$$

Donnez une suggestion pour le choix d'une meilleure courbe d'interpolation.

### 4. Interpolation (/6)

Expliquez la différence entre les courbes cubiques suivantes:

- Cardinal
- B-spline
- NURBS

(pas d'équation nécessaire)

### 5. Contraintes (/5)

Combien de points sont nécessaires pour contraindre complètement la position et l'orientation d'un objet? Justifiez votre réponse.

### 6. Simulation (/5)

On désire simuler le déplacement d'un objet sous l'effet d'une force  $F$ . Expliquez pourquoi on doit connaître la masse  $M$  de l'objet et la répartition de cette masse dans l'objet pour pouvoir effectuer la simulation.

## 7. Simulation (DESS seulement) (/5)

Lors d'une simulation, on représente l'état d'un objet par un vecteur d'état  $S$

$$S = \begin{bmatrix} x(t) \\ R(t) \\ P(t) \\ L(t) \end{bmatrix}$$

où  $x(t)$  est la position,  $R(t)$  est l'orientation,  $P(t)$  est la quantité de mouvement linéaire, et  $L(t)$  est la quantité de mouvement angulaire.

En supposant que l'objet est rigide (masse et forme fixe), décrivez le mouvement observé lorsque l'objet est dans les états suivants:

$$S_0 = \begin{bmatrix} x_0 \\ R_0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad S_1 = \begin{bmatrix} x_0 \\ R_0 \\ 1000 \\ 0 \end{bmatrix} \quad S_2 = \begin{bmatrix} x_0 \\ R_0 \\ 0 \\ 1000 \end{bmatrix}$$