Évaluation sommative 1

Laurence Denneulin

Modalités

Vous serez évalués à travers la grille critériée présentée Table 1. Celle-ci reprend les niveaux "Acquis", "Presque" et "Premiers pas" des trois premiers attendus d'apprentissage visés globaux à l'ECUE. Cette évaluation compte pour 25% de la note finale.

Table 1 – Grille critériée d'évaluation

AAVs	Acquis	Presque	Premiers pas
1 - **Décrire les propriétés de sous-ensembles d'espaces vectoriels (nuage de points, ensemble de fonctions, ...) en utilisant des outils d'algèbre linéaire (produit scalaire, norme, PCA, SVD, ...).**	Les propriétés attendues sont déterminées, avec une utilisation pertinente des outils d'algèbre linéaire, et interprétées géométriquement. (6.5pts)	Les propriétés attendues sont déterminées avec une tentative d'interprétation. Bonne interprétation, mais des propriétés manquantes suite à un oubli ou une confusion. (3pt)	Quelques propriétés manquantes, petite confusion des concepts et potentiellement un début d'interprétation.(1pts)
2 - **Reformuler un problème ou une application linéaire en utilisant l'écriture vectorielle en vue d'une optimisation (lisibilité, nombre de lignes, place en mémoire, temps de calcul, ...).**	La reformulation permet une optimisation complète et rigoureusement justifiée. (7pts)	Une reformulation proposée qui apporte un axe d'optimisation. (4pt)	Une tentative de réécriture du problème incomplète, ou qui n'apporte pas forcément une optimisation. (2pts)
3 - **Choisir une méthode de résolution numérique simple pour répondre à une problématique donnée (réduction de données, régression linéaire, résolution de systèmes linéaires, ...).**	La méthode choisie répond à la problématique et son choix est justifié en fonction des caractéristiques du problème formalisé. (6.5pt)	La méthode choisie permet de résoudre le problème donné mais la justification n'est pas cohérente avec le problème. La méthode choisie n'est pas totalement adaptée au problème donné malgré une justification cohérente. (3pt)	La méthode choisie n'est pas totalement adaptée au problème et la justification n'est pas cohérente.(1pts)

Évaluation sommative 1 © 2026 Laurence Denneulin is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit https ://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.

Exercice - Manège de fête foraine

John Doe a décidé de faire un manège de type pendule faisant une rotation complète à la fête foraine. Sur cette attraction, les passagers sont assis sur le périmètre extérieur d'une nacelle circulaire. On peut la représenter par un disque de 2 mètres de rayon (on néglige la hauteur de l'assise), relié au portique de l'attraction par un bras de 5 mètres de long. La nacelle est centrée sur l'axe du bras et est orthogonale à celui-ci. Son axe de rotation est dans l'alignement du bras. À l'autre extrémité, le bras est attaché à la partie horizontale du portique, à 7 mètres au-dessus du sol. Cette partie horizontale est l'axe de rotation du bras. Au repos, la nacelle est parallèle au sol et les passagers sont assis les pieds vers le bas. Le bras est orthogonal au sol.

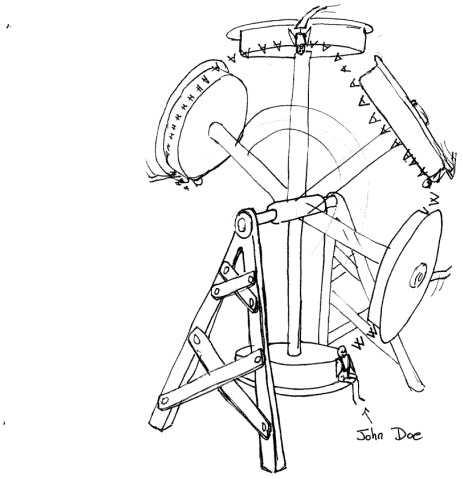
- Le centre de rotation du bras est en $(0, 0, 7)$
- Le centre de la nacelle au démarrage est en $(0, 0, 2)$
- John Doe, au démarrage, est à la position $(2, 0, 2)$.
- Le bras fait un tour complet autour de son axe en 3 secondes.
- La nacelle fait un tour complet sur elle-même en 2 secondes.

On désire calculer la position de John Doe, dans la nacelle, à un temps $t > 0$ exprimé en secondes. Au démarrage ($t = 0$), il est assis dans le sens de rotation du bras. Tous les objets tournent dans le sens trigonométrique (antihoraire) et à une vitesse homogène (ni accélération ni freinage).

1. Faire un dessin et écrire les matrices de rotation associées au bras et à la nacelle en fonction de t. Lister les propriétés de ces matrices.
2. Écrire la fonction $f(t)$ qui permet d'obtenir la position de John Doe au temps t. La fonction peut être de $\mathbb{R} \to \mathbb{R}^3$ ou de $\mathbb{R} \to \mathbb{R}^4$.
3. On suppose le soleil au Zénith, proposer une méthode pour donner la position au sol de l'ombre de John Doe en fonction de t. Écrire la fonction $s(t)$ correspondante. La fonction peut être de $\mathbb{R} \to \mathbb{R}^3$ ou de $\mathbb{R} \to \mathbb{R}^4$ et vous pouvez utiliser la fonction précédente.
4. Proposer une méthode pour donner la distance de John au sol à chaque instant t en mètres. Écrire la fonction $d(t) : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ associée. Vous pouvez utiliser la fonction précédente.

Les animations de la fête foraine sont disposées en îlots carrés entourés de quatre chemins de 10 mètres de long (dont on néglige la largeur). Les chemins forment donc un réseau régulier de segments de 10 mètres perpendiculaires entre eux et alignés sur les axes $\mathbf{x}$ et $\mathbf{y}$. L'entrée de la fête foraine est en $(-40, -20, 0)$.

5. Quelle est sa distance au manège où est John Doe, "à vol d'oiseau" ? Quelle distance a-t-il marché sachant qu'il a pris le chemin le plus court ?



Évaluation sommative 1 © 2026 Laurence Denneulin is licensed under CC BY 4.0.
To view a copy of this license, visit https ://creativecommons.org/licenses/by/4.0/.