Évaluation des TP sur Scilab

• Pendant l'évaluation, l'ordinateur sera déjà allumé sur une session dans laquelle vous n'avez pas accès à internet ni à vos fichiers personnels. **Ne vous déconnectez pas de cette session**, sous peine de perdre vos fichiers enregistrés.

• Les seuls documents autorisés sont les sujets des TP **non-annotés** (si les vôtres sont annotés, vous trouverez les fichiers .pdf dans le dossier `/partage/sabin`), que vous trouverez en cliquant sur "système de fichiers" sur le bureau.

• Comme pendant l'année, l'examen s'effectuera sous le logiciel Scilab. Pour tester vos réponses, vous pouvez au choix les taper directement dans la console, ou bien les exécuter à partir d'un script tapé dans SciNotes (`Applications > SciNotes` une fois Scilab ouvert).

• Pour enregistrer votre travail, vous ouvrirez l'éditeur de texte gedit (`Accessoires > gedit`), dans lequel vous copierez les réponses à chaque question, séparées par le nom de la question: on commencera par écrire `//Question 1` puis on écrira la réponse en passant à la ligne, puis après la réponse on passera encore à la ligne pour écrire `//Question 2`, etc.

• Vous enregistrerez ce fichier texte en faisant `Fichier > Enregistrer Sous` dans gedit, dans un fichier dont le nom est votre nom de famille. Vous enregistrerez ce fichier sur le bureau. **N'attendez pas la fin de la séance pour enregistrer le fichier texte, enregistrez-le régulièrement.**

• A la fin de la séance, le surveillant récupérera le fichier texte sur une clé USB (en particulier, ne fermez pas votre session tant que votre travail n'a pas été récupéré).

---

1. Écrire des commandes permettant de construire les vecteurs suivants:
$x1 = (-10, -7, -4, -1, \dots, 29, 32)$,
$x2 = (1, 3, 3^2, \dots, 3^{17})$,
$x3 = (1, 3/2, 3^2/3, 3^3/4, \dots, 3^{17}/18)$.

2. Écrire une commande permettant d'obtenir un vecteur dans lequel les vecteurs $x1$, $x2$, $x3$ sont écrits successivement (de gauche à droite, les uns après les autres). Écrire une commande permettant d'obtenir une matrice dont les trois colonnes sont égales au même vecteur $x3$ transposé.

3. Écrire une commande permettant de construire la matrice suivante:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -5 \\ -8 & 1 & 3 \\ 3 & 7 & 23 \end{bmatrix}.$$

Écrire des commandes qui permettent de remplacer le 23 par un 0 dans la matrice A, puis de remplacer la deuxième ligne de A par la même colonne avec ses coefficients passés au carré (on ne demande pas de construire une nouvelle matrice).

4. Écrire une commande utilisant une boucle `for` permettant de remplacer la première moitié des coefficients du vecteur $x3$ par zéro.

5. Écrire une **fonction** Scilab qui prend en entrée deux nombres réels x et y et rend en sortie les trois nombres réels $\cos(5x)$, $x^8 \sin(y)$, et $y^3 x$.

6. Écrire une **fonction** Scilab qui prend en entrée un nombre réel $x > 0$ et rend en sortie le plus grand carré d'entier inférieur à x, c'est-à-dire que le plus grand nombre de la forme n^2 qui soit inférieur à x, avec n un nombre entier $(0, 1, 2, 3, \ldots)$.

7. Écrire une **fonction** Scilab qui prend en entrée une matrice A de taille quelconque et rend en sortie une matrice de la même taille, qui remplace les coefficients de A supérieurs à 4 par 2 et les autres par leur carré.

8. Écrire l'instruction Scilab qui permet de déterminer si une matrice carrée A est inversible.

9. On définit les vecteurs suivants:

$$y = \begin{bmatrix} 13 \\ 0 \\ -78 \end{bmatrix}, \qquad y_1 = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix}, \qquad y_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}, \qquad y_3 = \begin{bmatrix} 9 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}.$$

Écrire une commande permettant de trouver $(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3) \in \mathbb{R}^3$ tels que $y = \lambda_1 y_1 + \lambda_2 y_2 + \lambda_3 y_3$.

10. Écrire une **fonction** Scilab qui prend en entrée un entier naturel $n \geq 1$ et qui rend en sortie une matrice $\mathrm{Mat}(n)$ carrée de taille n dont le coefficient d'indice (i, j) est $\sin(i)+\cos(j)^3$.

11. On définit la matrice B suivante:

$$B = \begin{bmatrix} 9 & 0 & -3 \\ 2 & 0 & 4 \\ -1 & 7 & -5 \end{bmatrix}.$$

Écrire une commande Scilab permettant d'obtenir le vecteur $V = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3)$ des valeurs propres de B, et les vecteurs propres associés $v1$, $v2$, $v3$.

12. Tracer sur un même graphique les fonctions $f : [2, 7] \to \mathbb{R}$ et $g : [-2, 1] \to \mathbb{R}$ définies par $f(x) = x - \sin(x)$ et $g(x) = \exp(\cos(x))$. L'axe des abscisses devra aller de -4 à 8 et l'axe des ordonnées de -2 à 9. On ajoutera un titre et une légende.

13. Tracer le graphe de la surface d'équation $z = \cos(x)\exp(y)$ sur $[-2, 3] \times [-1, 1]$.

14. Tracer le graphe de la surface d'équation $z = x^2 - y^2$ sur $[-1, 1] \times [-1, 1]$.

15. On considère le système différentiel de $\mathbb{R}^2$ donné par

$$X'(t) = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & -4 \end{bmatrix} X(t), \qquad X(0) = \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix}.$$

Tracer les trajectoires rectilignes de ce système (on ne demande pas de justifier théoriquement que ce sont bien les seules trajectoires rectilignes du système).

16. Tracer sur une même figure les trajectoires du système de la question précédente pour les données initiales $(x_0, y_0) = (0, 1)$, $(x_0, y_0) = (-2, 3)$, $(x_0, y_0) = (1, 1)$.

17. Tracer les vecteurs du champ de vecteurs associé au système de la question 15, aux points de coordonnées entières comprises entre -8 et 8.