

TPs EDP ^a

Travaux Pratiques N° 1



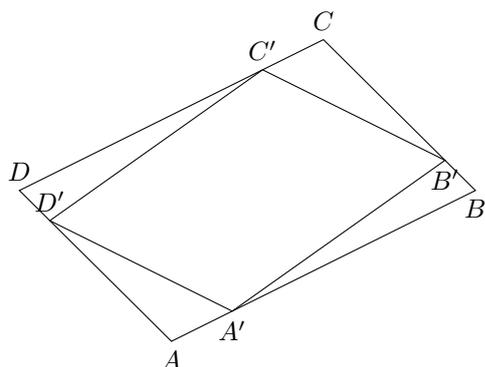
Algorithmique : mosaïques

^a. Version du 10 septembre 2023

Remarques

- Le premier exercice est **à faire** sur feuille (durée 30mn) et à rendre.
- Dans l'ensemble des exercices de ce TP, on dispose de la fonction algorithmique `plot([x1 x2], [y1 y2])` permettant de représenter le segment reliant les points $A_1 = (x_1, y_1)$ et $A_2 = (x_2, y_2)$. La syntaxe est la même sous Matlab/Octave.
- Dans tous les exercices il faudra user (voir abuser) de la création de fonctions

EXERCICE 1



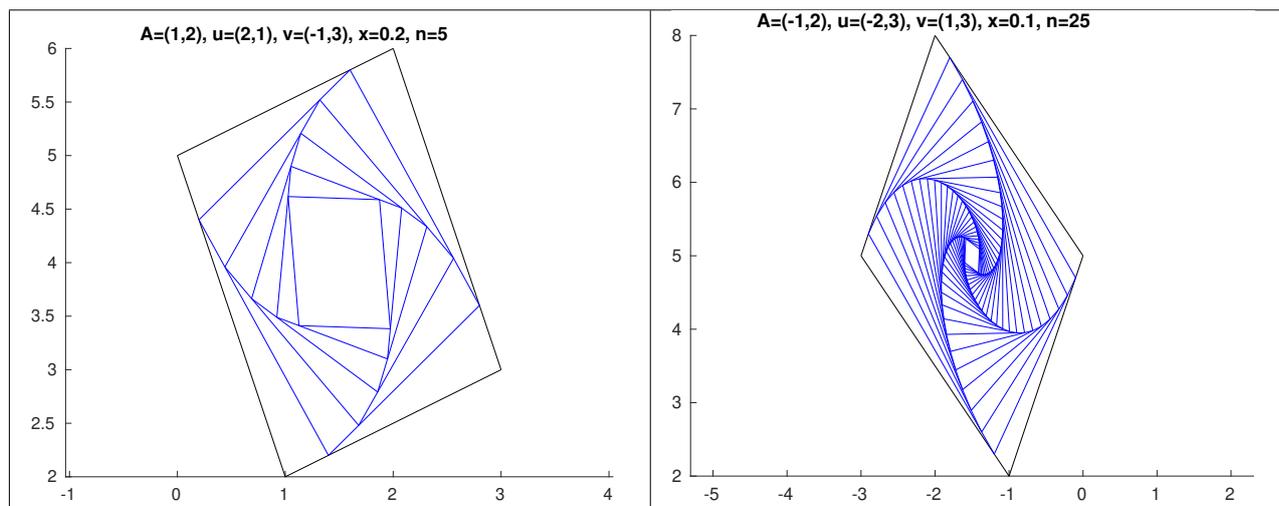
Soit un parallélogramme de sommets A, B, C et D . A partir de ce parallélogramme on peut construire un nouveau parallélogramme de sommets A', B', C' et D' vérifiant

$$\begin{aligned}\overrightarrow{AA'} &= x\overrightarrow{AB} \\ \overrightarrow{BB'} &= x\overrightarrow{BC} \\ \overrightarrow{CC'} &= x\overrightarrow{CD} \\ \overrightarrow{DD'} &= x\overrightarrow{DA}\end{aligned}$$

avec x un réel compris strictement entre 0 et 1.

L'objectif est, pour un x fixé, d'itérer n fois ce processus de construction en partant à chaque itération du dernier parallélogramme construit et de représenter l'ensemble des parallélogrammes.

Q. 1 *Ecrire une fonction algorithmique `parallélogrammes` permettant à partir du sommet A , du vecteur $\mathbf{u} = \overrightarrow{AB}$ et du vecteur $\mathbf{v} = \overrightarrow{AD}$ d'un parallélogramme initial quelconque d'aire non nulle, de représenter ce parallélogramme ainsi que les n parallélogrammes obtenus par le processus de construction décrit ci-dessus avec un x donné dans $]0, 1[$. On dispose pour celà de la fonction `plot` ($[x_A, x_B], [y_A, y_B]$) permettant de tracer le segment $[A, B]$ du plan avec $A = (x_A, y_A)$ et $B = (x_B, y_B)$. Voici deux exemples d'utilisation de cette fonction :*



Instructions pour la suite

Deux archives compressées de même contenu au format **zip**

<https://www.math.univ-paris13.fr/~cuvelier/docs/Enseignements/MACS2/TPs-EDP/23-24/TP1.zip>

et au format **tar.gz**

<https://www.math.univ-paris13.fr/~cuvelier/docs/Enseignements/MACS2/TPs-EDP/23-24/TP1.tar.gz>

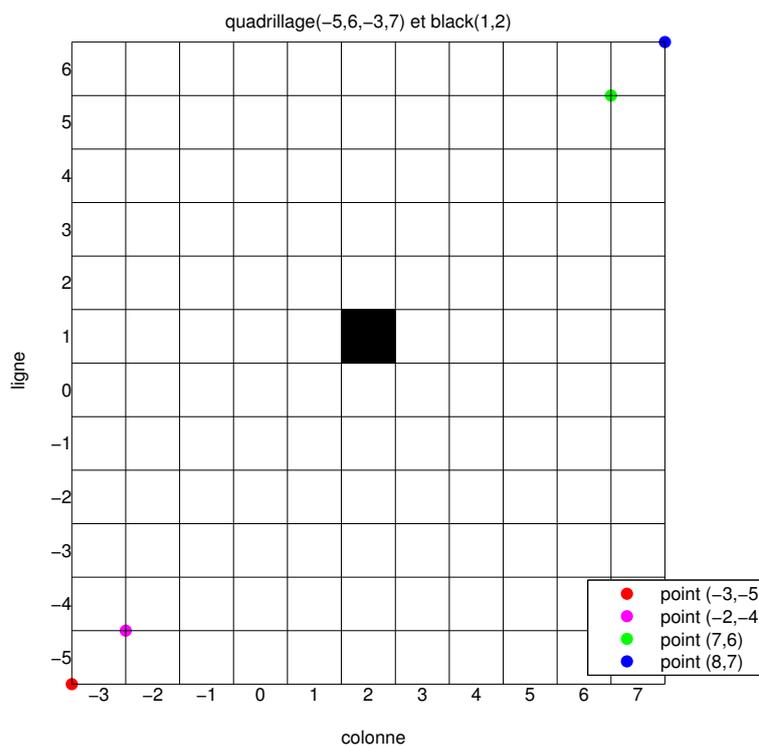
sont disponibles en ligne. Il faut télécharger une des archives et la décompresser dans un répertoire. Cette archive contient la fonction `PrintNumbers` et le programme `Quadrillagefigure`. Dans le programme `Quadrillagefigure` les appels aux fonctions manquantes `black` et `Quadrillage` ont été mis en commentaire. Ce programme va vous permettre, en autres, de valider/tester la fonction `Quadrillage` que vous allez écrire.

EXERCICE 2

Ecrire les fonctions graphiques `Quadrillage` et `black` :

- la fonction `Quadrillage(imin,imax,jmin,jmax)` permet de générer un quadrillage pour les lignes `imin` à `imax` et les colonnes `jmin` à `jmax`. Cette fonction trace uniquement les traits noirs horizontaux et verticaux du quadrillage (utilisation de la fonction `plot` de Matlab).
- la fonction `black(i,j)` remplit en noir la *case* en ligne `i` et colonne `j` du quadrillage (utilisation de la fonction `fill` de Matlab).

Voici un exemple d'utilisation de la commande `Quadrillage(-5,6,-3,7)` générant uniquement les traits noirs de la figure :

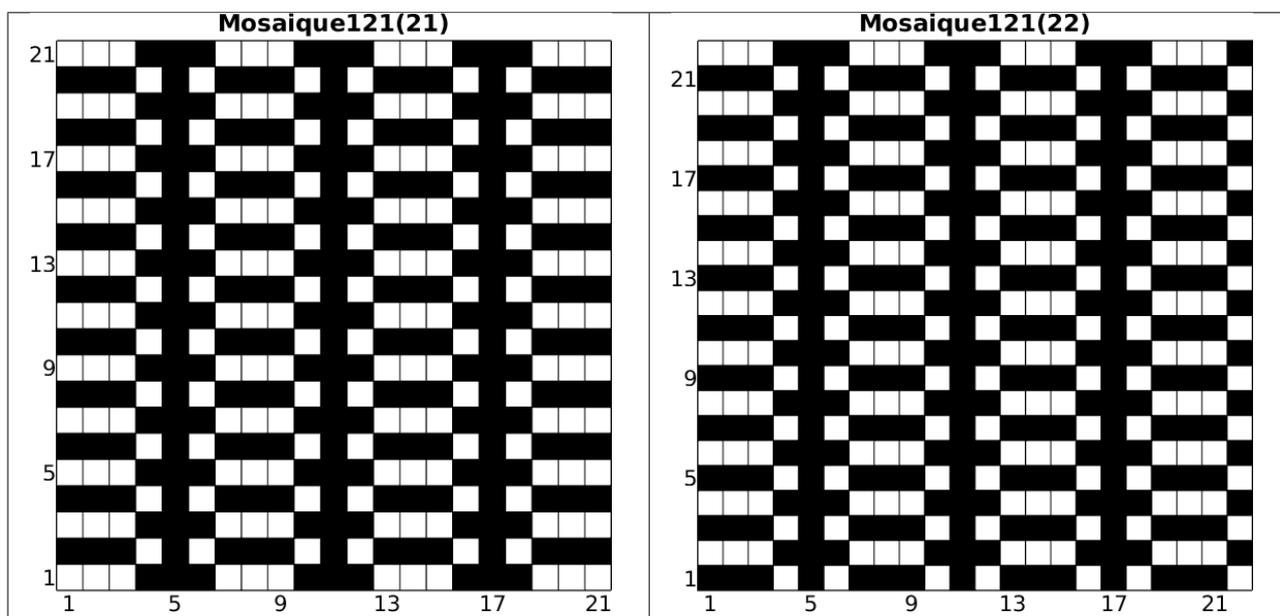


On peut noter que les coordonnées des points sont exprimées dans le plan classique xOy . On doit tester/valider cette fonction avec le programme `Quadrillagefigure` fourni pour obtenir la figure précédente. Le carré noir en ligne 1 et colonne 2 a été représenté à l'aide de la commande `black(1,2)`. La numérotation des lignes et des colonnes a été réalisée par la fonction `PrintNumbers` fournie dans l'archive.

Il est primordial que ces deux fonctions soient parfaitement valides pour la suite du TP!

EXERCICE 3

On dispose, des fonctions Matlab [Quadrillage](#) et [black](#) de l'exercice 2, ainsi que de la fonction [PrintNumbers](#) fournie. Ecrire une fonction [Mosaique121](#) de paramètre $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 5$, permettant de créer des figures sur le quadrillage de lignes 1 à n et de colonnes 1 à n . Voici deux exemples, avec $n = 21$ et $n = 22$, des figures que l'on souhaite représenter sachant que la ligne n suit nécessairement la séquence *blanc,blanc,blanc,noir,noir,noir* - *blanc,blanc,blanc,noir,noir,noir* - , ...



EXERCICE 4

On dispose, des fonctions Matlab [Quadrillage](#) et [black](#) de l'exercice 2, ainsi que de la fonction [PrintNumbers](#) fournie. Ecrire une fonction Matlab [Mosaique111b](#) de paramètre $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 3$, permettant de créer des figures sur le quadrillage de lignes $-n$ à n et de colonnes $-n$ à n . Voici deux exemples, avec $n = 13$ et $n = 14$, des figures que l'on souhaite représenter :

