

TP 2 : Fonctions

Pré-requis : avant d'entamer ce TP, il faut avoir lu / compris / effectué les manipulations présentes dans le cours « [Chapitre 3 : Premiers programmes en Scilab](#) ».

- Dans le dossier Info_1a, créez le dossier TP_2.

I. Écriture d'une fonction en Scilab

Dans la suite, on considère le programme suivant.

```
1 // discrim(a, b, c) permet de calculer le
2 // discriminant du polynôme aX^2+bX+c
3 function delta = discrim(a, b, c)
4     delta = b^2 - 4 * a * c
5 endfunction
```

I.1. Exécution du programme

- Dans un onglet **SciNotes**, recopier le programme ci-dessus.
- Dans la console, exécutez `discrim(1,2,-3)`. Quel message d'erreur apparaît ?

- Retourner dans la fenêtre **SciNotes** et cliquez sur F5 (fn-F5 sous Mac OS). Quel est l'effet produit dans la console ?

- Sous quel nom vous a-t-on proposé de sauvegarder ce programme ? On notera notamment l'extension de fichier et on comparera cette extension avec celle du script du TP_1.

- Dans la console, exécuter de nouveau `discrim(1,2,-3)`. Quel est le résultat obtenu ?

I.2. Analyse du programme

- ▶ Quel est le nom de la fonction définie dans le programme précédent ?

- ▶ Quel est le nom des paramètres d'entrée de ce programme ?

- ▶ Quel est le nom du paramètre de sortie de ce programme ?

- ▶ À quoi servent les deux premières lignes de ce programme ?

- ▶ À l'aide de ce programme, calculez les discriminants des polynômes :

$$P(X) = X^2 + 2X - 3, \quad Q(X) = 5X^2 - 2X + 3, \quad R(X) = 13X^2 - 12X - 4$$

Parmi ces trois polynômes, lesquels admettent des racines ?

II. Création de fonctions Scilab

- ▶ Dans la fenêtre **SciNotes**, cliquer sur CTRL-N (CMD-N sous Mac OS). Quel est l'effet produit ?

- ▶ Dans une fenêtre **SciNotes** vierge, programmer la fonction f définie par :

$$\forall x \in \mathbb{R}^+, f(x) = \sqrt{x} \times e^{\lfloor x \rfloor} + 2$$

On pourra nommer \mathbf{f} cette fonction et \mathbf{y} son résultat. Noter ci-dessous le programme obtenu.

- Toujours dans cette fenêtre, cliquer sur **F5** (**fn-F5** sous Mac OS).
Sauvegarder votre fonction sous le nom proposé (**f.sci** a priori).
Quel est l'image par f des éléments suivants : 3, $(4.7)^2$, $\lceil \ln(12) \rceil$?

- Rajouter une ligne de commentaire avant votre fonction pour la décrire brièvement.
Notez cette ligne ci-dessous.

- On considère maintenant la fonction g définie par : $\forall x \in \mathcal{D}_g, g(x) = \ln(|x - 2|) + \left(\frac{x}{2} - 1\right)^2$.
Quel est l'ensemble de définition de g ?

- Dans une fenêtre **SciNotes** vierge, programmer la fonction g . On pourra nommer **g** cette fonction et y son résultat. Noter ci-dessous le programme obtenu.

- Toujours dans cette fenêtre, cliquer sur **F5** (**fn-F5** sous Mac OS).
Sauvegarder votre fonction sous le nom proposé (**g.sci** a priori).
Quel est l'image par g des éléments suivants : 3, $(4.7)^2$, $\lceil \ln(12) \rceil$?

- Dans une fenêtre **SciNotes** vierge, programmer la fonction f définie par :

$$\forall x \in \mathcal{D}_h, h(x) = g(f(x)) - \left(\frac{1}{2} \ln(x) + \frac{1}{4} x e^{2\lfloor x \rfloor}\right)$$

On pourra nommer h cette fonction et y son résultat. Noter ci-dessous le programme obtenu.

- ▶ Toujours dans cette fenêtre, cliquer sur F5 (fn-F5 sous Mac OS). Sauvegarder votre fonction sous le nom proposé (`h.sci` a priori). Quel est l'image par h des éléments suivants : 3, 4.7, -1.3, 6.8, 9?

- ▶ Au vu des calculs précédents, émettre une conjecture sur ce que calcule la fonction h . Démontrer ce résultat. On calculera au passage \mathcal{D}_h .

- ▶ Quel est l'image par h des éléments suivants : 0.1, 0.2, 0.3, 0.9? Ceci correspond-il au résultat attendu? Expliquer.

III. Étude d'un programme ayant deux paramètres de sortie

On considère maintenant la fonction `racP` suivante.

```

1 // racP(a, b, c) permet de calculer les
2 // racines du polynôme aX^2+bX+c
3 fonction [xPlus, xMoins] = racP(a, b, c)
4     delta = b^2-4*a*c
5     xPlus = (-b + sqrt(delta)) / (2*a)
6     xMoins = (-b - sqrt(delta)) / (2*a)
7 endfunction

```

- ▶ Recopier soigneusement ce programme dans un onglet **SciNotes**.
- ▶ L'une des fonctionnalités de l'éditeur de texte **SciNotes** est d'effectuer de la coloration syntaxique (reconnaissance des éléments de base de la syntaxe **Scilab** et mise en couleur des mots clés). Détailler les couleurs utilisées.

Objets Scilab	Couleur utilisée
Mots clés <code>function</code> et <code>endfunction</code>	
	Vert
Nom de la fonction	
	Marron

- ▶ À quoi sert la coloration syntaxique ?

C'est une mesure de vérification : une coloration exacte assure que la syntaxe du programme est correctement reconnue.
(attention toutefois : il arrive que la coloration connaisse des ratés sans pour autant que votre programme soit faux...)

- ▶ Détailler avec précision ce qui est réalisé par cette fonction.

- La fonction `racP` prend en paramètres `a`, `b` et `c`
- Elle calcule les racines du polynôme $aX^2 + bX + c$
- Le résultat est stocké dans deux variables **locales** nommées `xPlus` et `xMoins` qui sont retournées par la fonction.

- ▶ Prédire le résultat de l'appel `racP(-1,2,3)`.

- ▶ Exécuter la fonction `racP` (F5 ou fn-F5 sous Mac OS).
Exécuter alors dans la console `racP(-1,2,3)`. Noter la réponse ci-dessous.

- ▶ Exécuter alors dans la console `[v1,v2] = racP(-1,2,3)`. Noter la réponse ci-dessous.

- ▶ Selon vous, que contient maintenant la variable `delta`? Et la variable `xPlus`?
Le vérifier en exécutant dans la console `delta` puis `xPlus`.
On commentera alors l'expression « variable locale » (par opposition à « variable globale »).
(vocabulaire introduit en bas de la page précédente)

On considère maintenant le programme suivant.

```
1 // discrim(a, b, c) permet de calculer le  
2 // discriminant du polynôme aX^2+bX+c  
3 function delta = discrim(a, b, c)  
4     delta = b^2-4*a*c  
5 endfunction
```

- ▶ Recopier ce programme dans **SciNotes**. Détailler avec précision (en utilisant la même phrase que dans la question de la page précédente) ce qui est réalisé par cette fonction.

- ▶ Modifier le code de la fonction `racP` afin qu'elle réalise un appel à la fonction `discrim`.
Quelle ligne faut-il modifier? L'écrire ci-dessous.

- ▶ Cette modification étant faite, évaluer alors dans la console `racP(-1,2,3)`. Quel est le résultat obtenu ?

- ▶ Taper dans la console la commande permettant de stocker les résultats de l'appel `racP(-1,2,3)` dans deux variables nommées `v1` et `v2`. Quel est le résultat obtenu ? Comparer avec le résultat théorique.

IV. Écriture de nouveaux programmes

- ▶ Dans une fenêtre vierge de **SciNotes**, écrire la fonction nommée `racSomProd` qui :

- × prend en paramètre trois variables nommées `a`, `b` et `c`,

- × admet deux paramètres de sortie `S` et `P` tels que :

- `S` contient la somme des deux racines du polynôme $aX^2 + bX + c$,
- `P` contient le produit des deux racines du polynôme $aX^2 + bX + c$.

On pourra utiliser deux variables auxiliaires `v1` et `v2` et on devra faire appel à la fonction `racP` précédente. Copier ci-dessous le code de cette fonction.

- ▶ Exécuter cette fonction (F5 ou fn-F5 sous Mac OS) et la tester sur le jeu de données `(-1,2,3)`. On devra récupérer les deux résultats calculés et les comparer aux résultats théoriques.

- ▶ Dans une fenêtre vierge de **SciNotes**, écrire la fonction nommée **racPrac** qui :
 - × prend en paramètre trois variables nommées **a**, **b** et **c**,
 - × admet quatre paramètres de sortie **x1**, **x2**, **r1**, **r2**, tels que :
 - **x1**, **x2** sont les deux racines du polynôme $aX^2 + bX + c$.
 - **r1**, **r2** sont les deux racines du polynôme $X^2 - S X + P$ où :
 - ↔ **S** est la somme des racines du polynôme $aX^2 + bX + c$,
 - ↔ **P** est le produit des racines du polynôme $aX^2 + bX + c$.

On devra faire appel aux fonctions **racP** et **racSomProd**.

Copier ci-dessous le code de cette fonction.

- ▶ Exécuter cette fonction (F5 ou **fn-F5** sous Mac OS) et la Tester successivement sur les jeux de données $(-1, 2, 3)$, $(2, 4, 2)$, $(1, 2, 1)$ et $(1, 6, 3)$. Pour chaque appel, on devra récupérer les deux résultats calculés et les comparer aux résultats théoriques.

- ▶ Comparer les valeurs de **x1** et **r1** ainsi que les valeurs de **x2** et **r2**.
Démontrer mathématiquement ce résultat.