

Labo d'introduction à l'informatique

pour les mathématiques

Yann Thorimbert



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

CENTRE UNIVERSITAIRE
D'INFORMATIQUE

Semaine 1

Prise en main

Yann Thorimbert



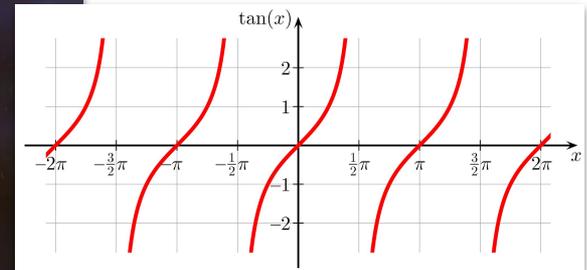
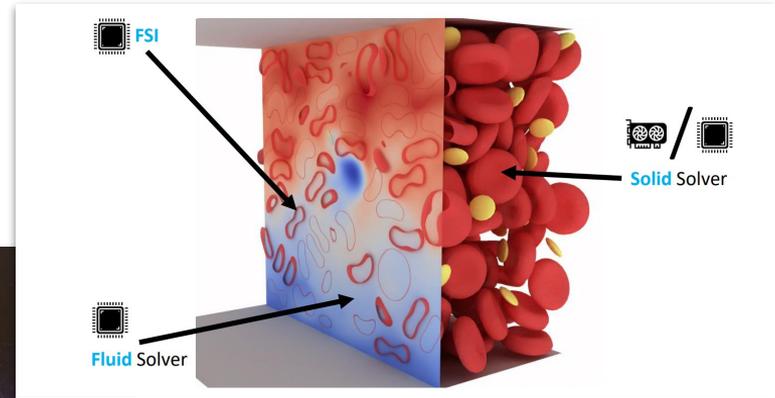
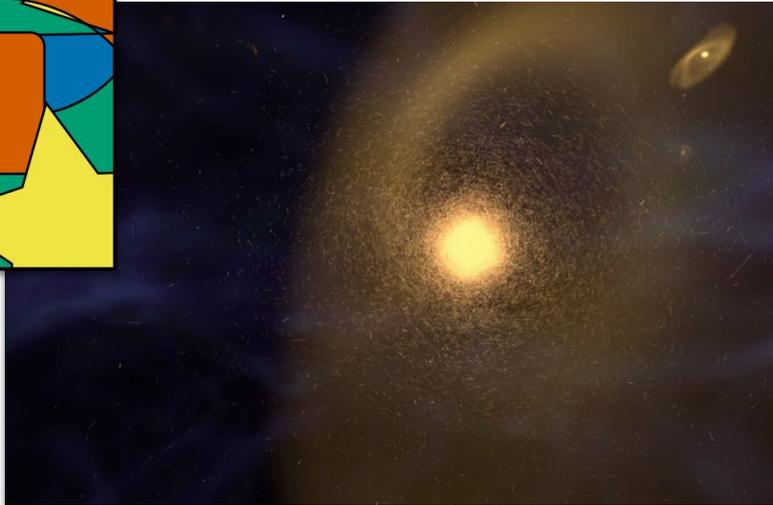
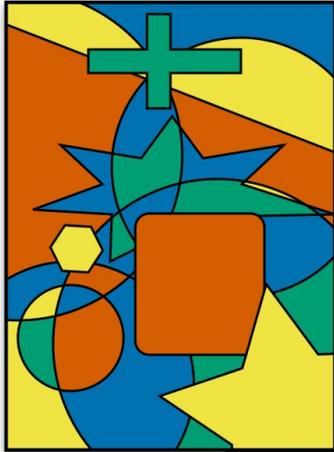
**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

CENTRE UNIVERSITAIRE
D'INFORMATIQUE



Pourquoi étudier l'informatique et la programmation ?

Pourquoi étudier l'informatique et la programmation pour la recherche scientifique ?





Un exemple rapide

Quelles sont les solutions de l'équation $x^y = y^x$?

Combien existe-t-il de solutions ?

Contraintes :

- x, y nombres entiers $\in [0; 100]$
- $x \neq y$

Sondage Votamatic

- Combien existe-t-il de solutions ? Une solution est une paire d'entiers.
- (x, y) et (y, x) comptent pour une seule et même solution.

votamatic.unige.ch

code d'accès

NQLP





Un exemple rapide

Stratégie d'exhaustion des possibilités (cf. annexe pour améliorations) :

```
N = 100;
for x=0:N
    for y=0:N
        if x^y == y^x && x ~= y
            disp("Solution trouvée:")
            disp([x y])
        endif
    endfor
endfor
```



But de la séance d'aujourd'hui

- Se familiariser avec l'**environnement** Matlab et celui des postes de travail.
- Avoir une **vue d'ensemble** des aspects fondamentaux de la programmation
Mais attention : nous reviendrons plus en détail dans les semaines suivantes sur chacun de ces aspects !
- NB : n'est pas sujette au bonus.



Qu'est-ce qu'un programme ?

- Une suite d'ordres (instructions) que l'ordinateur doit effectuer **“à la lettre”**.
- Est rédigé dans un langage de programmation : Python, Matlab, C++, etc.
Chaque langage possède ses spécificités et contraint le programmeur à formuler les instructions d'une façon non ambiguë.
- À la fin du semestre, nous apporterons une réponse plus précise à cette question.



Qu'est-ce que Matlab ?

- Un langage de programmation parmi d'autres, créé au début des années 1980.
- Vient de ***Matrix Laboratory***. Dans ce cours, nous exploitons peu l'orientation vectorielle du langage.
- C'est un langage interprété (cf. chapitre du cours correspondant).
- Désigne également l'**éditeur de code** (logiciel) éponyme.
- **Propriétaire et payant.**
Alternative open-source très similaire : **Octave**.



Retour sur notre programme

- Constitué par une suite d'**instructions**.
- S'**exécute séquentiellement** : dans l'ordre de haut en bas, à moins qu'une instruction spéciale n'intervienne.

```
N = 100;
for x=0:N
    for y=0:N
        if x^y == y^x && x ~= y
            disp("Solution trouvée:")
            disp([x y])
        endif
    endfor
endfor
```



Retour sur notre programme | Logique et vocabulaire

```
N = 100;
for x=0:N
    for y=0:N
        if x^y == y^x && x ~= y
            disp("Solution trouvée:")
            disp([x y])
        endif
    endfor
endfor
```

Déclaration d'une **variable**.
Permet de ranger une valeur dans la mémoire de l'ordinateur en vue d'une réutilisation ultérieure.

cf. semaine 2



Retour sur notre programme | Logique et vocabulaire

```
N = 100;
for x=0:N
    for y=0:N
        if x^y == y^x && x ~= y
            disp("Solution trouvée:")
            disp([x y])
        endif
    endfor
endfor
```

Utilisation de deux **boucles**.

Une boucle permet de **répéter** une même suite d'instructions plusieurs fois.

cf. semaine 3



Retour sur notre programme | Logique et vocabulaire

```
N = 100;  
for x=0:N  
    for y=0:N  
        if x^y == y^x && x ~= y  
            disp("Solution trouvée:")  
            disp([x y])  
        endif  
    endfor  
endfor
```

Utilisation d'une **expression conditionnelle**.

Permet de soumettre l'exécution du code à des conditions qui portent sur les variables.

cf. semaine 3



Retour sur notre programme | Logique et vocabulaire

```
N = 100;
for x=0:N
    for y=0:N
        if x^y == y^x && x ~= y
            disp("Solution trouvée:")
            disp([x y])
        endif
    endfor
endfor
```

Utilisation d'une **fonction**.
Permet d'appeler un ensemble d'instructions définies ailleurs.

Dans cet exemple, `disp` permet d'afficher une valeur.

cf. semaine 5



Variables

- Le nom de la variable est indiqué à gauche du signe d'égalité.
- La valeur de la variable est indiquée à droite du signe d'égalité.
- Exemples :

```
mon_nombre = 3.14;
```

```
un_autre = -12;
```

```
x = 2^4;
```

```
y = mon_nombre + un_autre;
```

```
z = sqrt(36);
```



Les commentaires

- Tous les langages modernes permettent d'insérer des commentaires.
- À destination des autres êtres **humains** (en général).
- Sont **ignorés** par la machine.
- Apportent une **compréhension** du code, des précisions que la seule lecture de ce dernier ne permet pas.
- En Matlab : symbole “%”. Pensez à utiliser les raccourcis clavier !



Variables (suite)

- Le signe d'égalité ne s'entend pas comme en mathématiques !
- Le signe d'égalité s'entend comme “devient...”, “se transforme en...”, “prend la valeur de...”.
- *Exemple A :*
`x = 3;`
`x = x + 2;`
`disp(x) % ceci affiche 5`
- *Exemple B :*
`y = 4`
`y = 1`
`disp(y) % ceci affiche 1`



Les variables prédéfinies et les mots-clés

- Tout langage de programmation possède des mots-clés, qui ont une **signification déjà décidée** au sein du langage et sont en général **réservés**.
Exemples en Matlab : `if`, `for`, ...
- En Matlab, certaines variables sont déjà définies.
Exemples : `pi`, `i`, ...
- Pour réinitialiser la valeur des variables, utiliser la commande (mot-clé) :
`clear`



La variable *ans*

- Variable spéciale dans laquelle les valeurs sont stockées par défaut, si le programmeur ne range pas l'expression dans une variable.
- Vient de *answer*.
- Nous éviterons de l'utiliser dans ce cours.

- Exemple:

```
>> 3 + 2
```

```
ans = 5
```

```
>> ans * 4
```

```
ans = 20
```



Affichage d'une valeur

- La fonction `disp` (pour *display*) permet d'afficher une valeur dans la console.
Par exemple :
`x = 3^2;`
`disp(x)`
- Pour afficher plusieurs valeurs (cf. semaine 4) :
`x = 3^2;`
`y = 2 * x;`
`disp([x y])`
- Par défaut, Matlab écrit dans la console la valeur des expressions (cf. semaine 2) qui ne sont pas terminées par un point-virgule.



Expressions conditionnelles

- Il existe de nombreuses façon de poser des conditions sur des variables.
Un exemple possible :

```
mon_nombre = 12; % Essayez de changer la valeur !
if mon_nombre >= 15
    disp("mon nombre est plus grand ou égal à 15")
elseif mon_nombre < 0
    disp("mon nombre est plus petit que zéro")
else
    disp("mon nombre est entre 0 et 14 compris.")
end
```

Boucles

- Les instructions dans une boucle sont répétées un certain nombre de fois.
Un exemple possible :

```
disp("Bonjour.")  
for i=1:3  
    disp("Ceci est répété.")  
end  
disp("Au revoir.")
```

⇒ Output du code :

```
Bonjour.  
Ceci est répété.  
Ceci est répété.  
Ceci est répété.  
Au revoir.
```



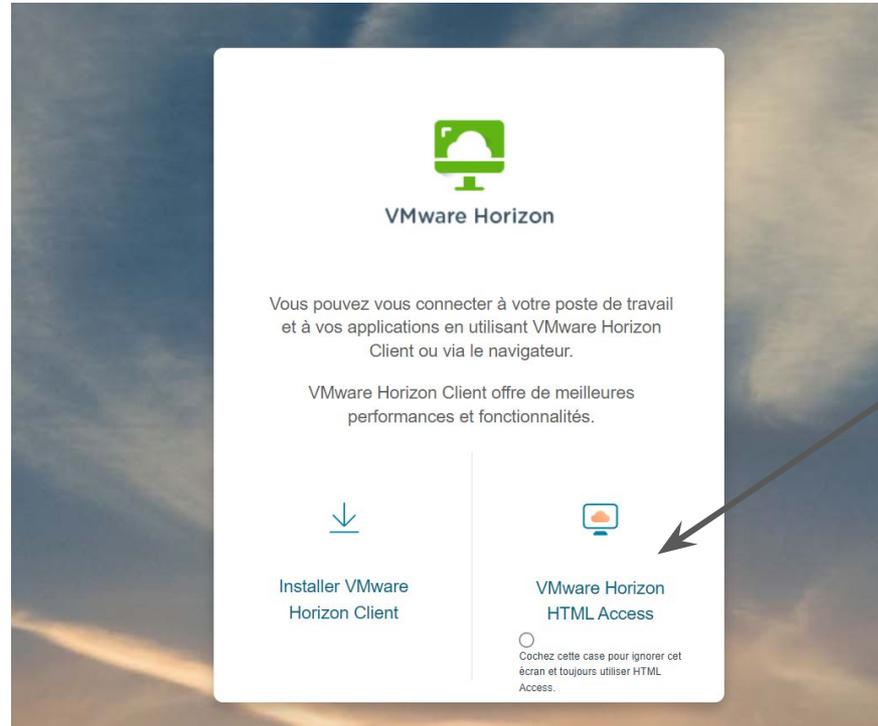
Lancer l'éditeur de code Matlab

- **Salle d'exercices** : Matlab est préinstallé sur les machines de la salle d'exercice. Cliquez sur l'icône Matlab, ou bien appuyez sur l'icône «Windows» et écrivez «Matlab».
- **Autre salle de l'UNIGE** : Démarrez «VMWare Horizon Client» et lancez la machine virtuelle «EduVDI», puis référez-vous à la consigne “salle d'exercices”.
- **Sur votre ordinateur** : <https://vdi.unige.ch/>
Nous vous conseillons d'utiliser “HTML Access”, puis référez-vous à la consigne “salle d'exercices”.

Dans tous les cas : ne pas sélectionner la machine virtuelle CUI.

- **Sur votre ordinateur (bis)** : Essayez le logiciel libre Octave.

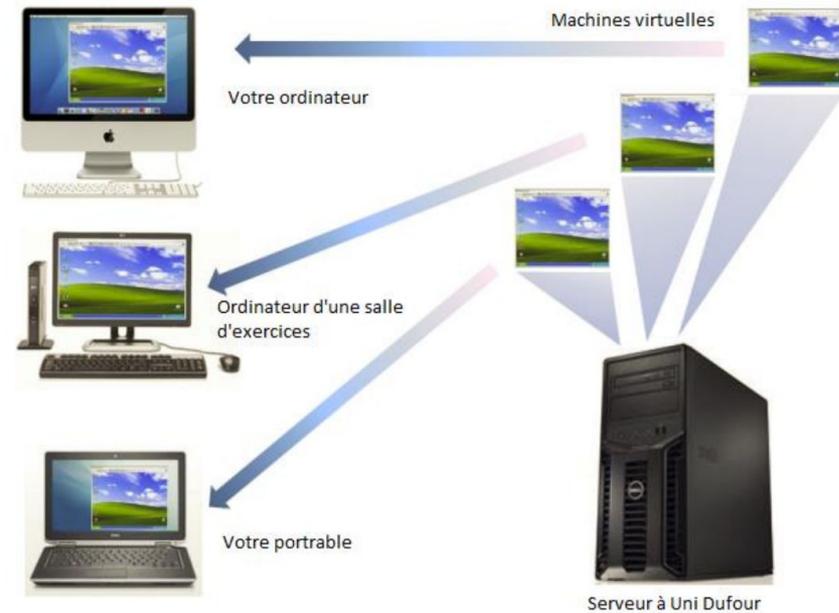
Connexion à la machine virtuelle dans un navigateur



Sélectionnez
cette option

Qu'est-ce qu'une machine virtuelle ?

Simule l'existence d'un ordinateur au sein d'un autre. Possède le même matériel que l'hôte (à la différence d'un émulateur).



Crédit : Jonas Lätt

Consignes sur Moodle



UNIVERSITÉ DE GENÈVE

Tableau de bord Catalogue des cours Liens externes ▾

Étudiant-e

Introduction à l'informatique pour les maths

Cours Participant-es Compétences Plus ▾

✓ Généralités Tout replier

Cours: Enseignement et Exercices

Enseignement, fonctionnement des ordinateurs, mardi 08:00 - 10:00
En personne: SC II / A150
A distance: Le cours est diffusé en direct (<https://mediaserver.unige.ch/live>) et enregistré (<https://mediaserver.unige.ch/>).

Programmation: théorie (lundi 13:00-14:00), exercices (lundi 14:00-16:00)
En personne: 28 PONT D'ARVE/4-106
Si vous ne pouvez pas suivre les exercices en personne, veuillez contacter les assistants à ce sujet.
Les exercices peuvent se faire soit à l'aide de **Matlab**, soit à l'aide de **Octave**. Matlab est préinstallé sur les ordinateurs de la salle d'exercices. Si vous utilisez vos propres ordinateurs, vous pouvez **utiliser Matlab par le biais d'une machine virtuelle** ou **installer Octave**.
*La séance d'exercices **n'est pas annulée** la première semaine (le lundi 16 septembre).*

×

- ✓ Généralités
 - Cours: Enseignement et Exer...
 - Annonces
 - Comment lancer Matlab
 - Introduction à Matlab (ne fai...
 - Suivi de participation pour le...
 - Polycopié du cours théorique...
- ✓ Préparation à l'examen
 - Tout comme l'examen blanc, ...
- ✓ Semaine 1
 - Série 1



Annexe : amélioration de l'exemple de code

```
N = 100;
for x=0:N
    for y=0:N
        a = x^y;
        if ~isinf(a) %teste que le nb rentre en mémoire
            b = y^x;
            if a == b && x ~= y %on teste aussi que x /= y
                disp("Solution trouvée:")
                disp([x y])
            endif
        endif
    endfor
endfor
```