

Dernière mise à jour	Informatique pour tous	Denis DEFAUCHY
13/12/2017	1° année de CPGE	Cours

## A.II. Ordinateur – Système d’exploitation – Environnement

Ce paragraphe a pour but de vous familiariser avec l’outil informatique qui va vous permettre de révolutionner le monde dans quelques heures (de cours).

Alors que les idées existaient, c’est l’arrivée de l’outil informatique qui a permis de révolutionner le monde ces dernières décennies. Smartphones, impression 3D en sont de beaux exemples.

Et c’est l’évolution constante des composants dans la « boîte noire » de votre ordinateur qui permet, jour après jour, d’augmenter les puissances de calculs (capacités de stockage, rapidité) qui servent à aller toujours plus loin. Il est donc important de savoir ce qu’il y a dans cette boîte noire, si vous ne l’avez jamais ouverte !

Nous allons donc aborder à la fois l’aspect matériel (Hardware) et l’aspect logiciel (Software).

### A.II.1 Principaux composants

Nous allons décrire les composants des ordinateurs « fixes », soit à une unité centrale (donc pas de tablettes, mobiles, ordinateurs portables...) dans lesquels on trouvera des organisations plus ou moins similaires, mais miniaturisées.

Les images de la tour (intérieur et extérieur) des deux prochaines pages sont issues du cours de Clair Gaudy, je l’en remercie !

## A.II.2 A l'extérieur

### A.II.2.a.i Unité centrale / Tour

Face avant



Lecteur CD/DVD

Face arrière



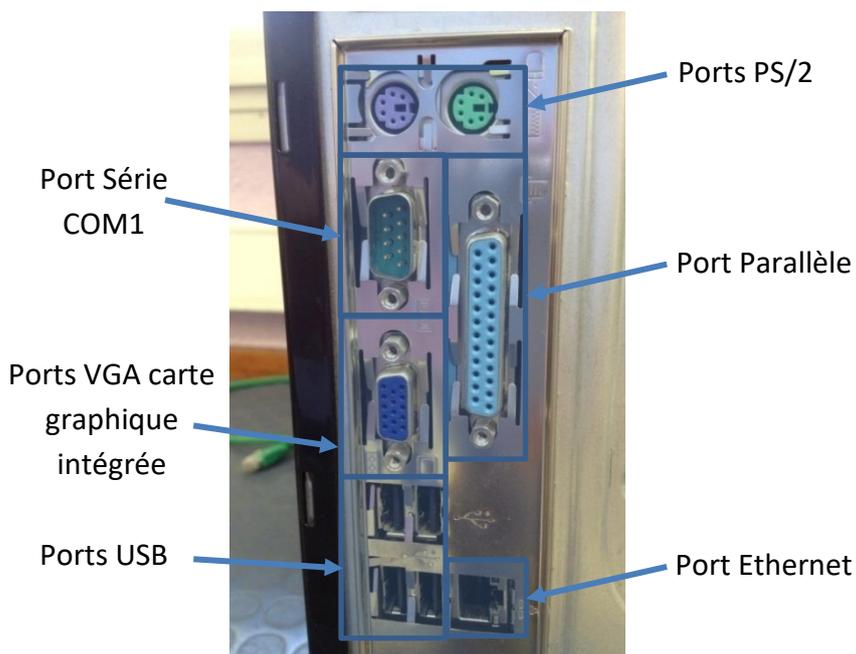
Alimentation

Ports de communication externes

Zone d'installation de cartes (graphique, son Ethernet...)

Sortie carte graphique

### A.II.2.a.ii Ports de communication externe

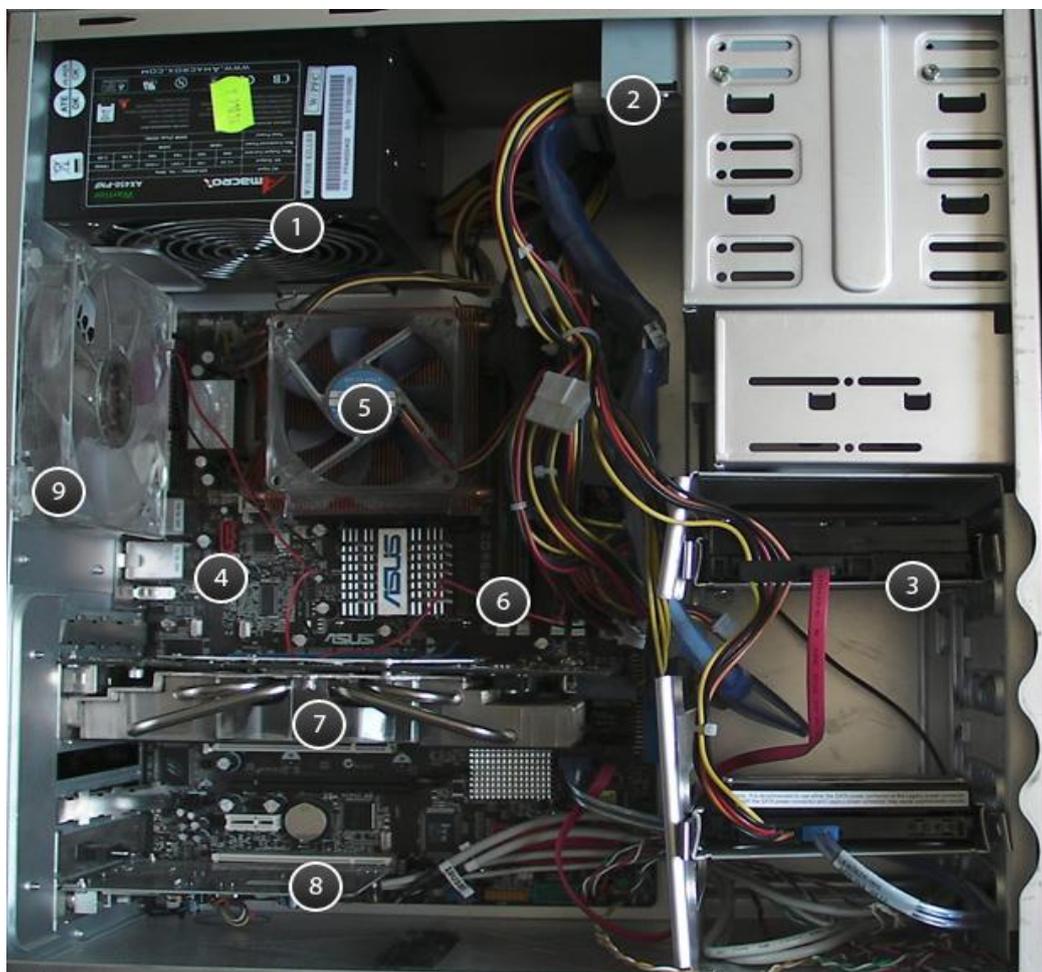


Port DVI      Port HDMI      Port VGA



## A.II.3 A l'intérieur

### A.II.3.a Vue générale



1	Alimentation
2	Lecteur CD/DVD/Blu-ray
3	Disques durs
4	Carte mère
5	Processeur + Ventilateur
6	Mémoire vive / RAM
7	Carte graphique
8	Autres cartes
9	Ventilateur

Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

## A.II.3.b Composants

### A.II.3.b.i Alimentation

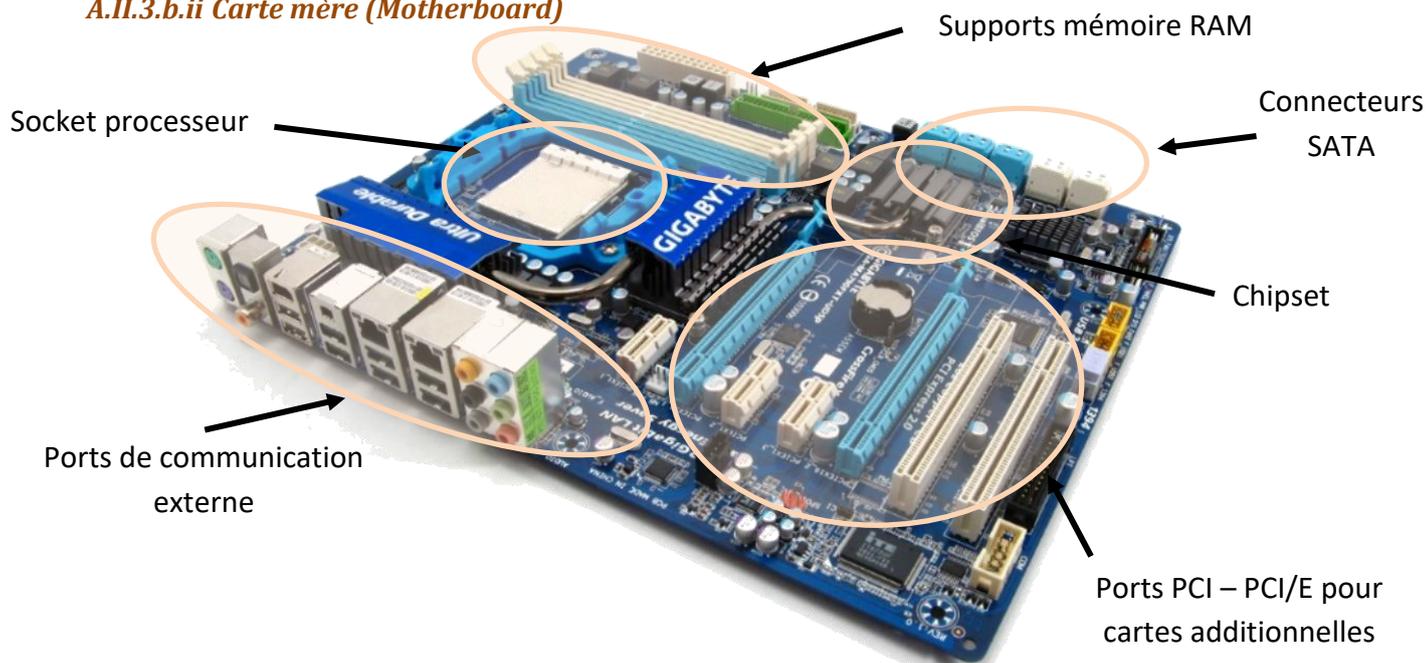


L'alimentation fournit la puissance nécessaire au fonctionnement de tous les composants de l'ordinateur. Branchée au secteur (220V), elle adapte la tension du réseau en différentes tensions adaptées à chaque sous système. De l'alimentation partent un grand nombre de fils avec des connectiques diverses, adaptées à chaque sous système.

L'alimentation d'un PC doit être choisie en dernier, afin qu'elle puisse subvenir à la somme des puissances consommées par tous les composants choisis dans l'unité centrale.

Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1 <sup>o</sup> année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

### A.II.3.b.ii Carte mère (Motherboard)



La carte mère est l'élément essentiel de l'ordinateur, c'est quasiment la première chose que l'on installe dans une unité centrale. Elle contient essentiellement des circuits imprimés et des ports de connexion. On retrouve les ports de communication externes, mais aussi des ports internes multiples, en particulier les ports PCI / PCI Express qui permettent la connexion des cartes graphiques, Ethernet, son etc. qui seront ensuite alimentées par des câbles partant de l'alimentation.

En générale, les cartes mères gèrent de base la connexion internet, le son et ont une carte graphique intégrée. Mais très souvent, on ajoute de nouvelles cartes remplissant les mêmes fonctions mais avec des capacités bien améliorées (Ethernet avec option Wol : Wake on lan, son gérant le 5.1, vidéo gérant la 3D, voir les casques de réalité virtuelle). Par ailleurs, cela permet aussi de s'adapter avec une ancienne carte mère à de nouvelles cartes plus performantes chaque jour qui passe... Il arrive qu'une alimentation secondaire soit nécessaire entre la nouvelle carte et l'alimentation, par exemple pour des cartes graphiques très performantes.

La carte mère contient un Chipset (ensemble de puces électroniques) gérant les différents flux circulants entre les composants de la carte mère et le microprocesseur (Intel Core i3, i7 - 32 ou 64 bits) qui effectue tous les calculs. Il est adapté à un type de microprocesseur donné. Les performances d'une carte mère dépendent étroitement du couple chipset/microprocesseur et le chipset est l'élément déterminant les capacités maximales d'un ordinateur.

Le microprocesseur (CPU) s'adapte à la carte mère via un « socket » ou connecteur spécifique. Il intègre des fonctions de logique combinatoire et séquentielle et de la mémoire. C'est le cœur de l'ordinateur.

Les connecteurs SATA permettent de connecter les disques durs à la carte mère. Ceux-ci seront aussi alimentés par des câbles venant directement de l'alimentation.

La carte mère est pilotée par un logiciel intégré appelé BIOS, qui permet, entre autres, de gérer le fonctionnement de ses composants, et d'installer un système d'exploitation comme Windows.

Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

### *A.II.3.b.iii Refroidissement*



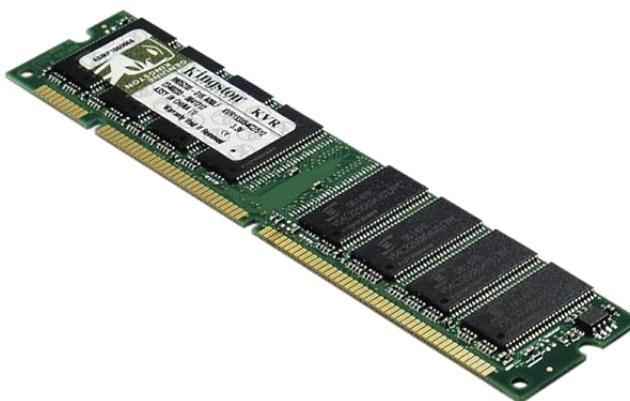
Du fait de la dissipation de chaleur des composants en fonctionnement, il est nécessaire d'ajouter des éléments de refroidissement (ventilateurs, radiateurs, système à circulation fluide (caloducs). On trouve généralement

- Un ventilateur pour le processeur associé à un radiateur, un caloduc et une pate thermique qui permettent de refroidir correctement le processeur (Ventirad – Photo de gauche)
- Un ventilateur pour l'alimentation (cf page précédente intégré à l'alimentation)
- Un ou plusieurs ventilateurs dans le boîtier (Photo de droite) afin d'améliorer la circulation dans certains endroits. On peut par exemple ajouter un ventilateur derrière le bloc des disques durs si on utilise plusieurs disques en parallèle dans l'unité centrale.

Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

### A.II.3.b.iv Les mémoires

#### • Mémoires volatiles



La mémoire volatile (ou mémoire système) se caractérise par le fait qu'à l'arrêt de l'ordinateur, elle disparaît. C'est la mémoire RAM (Random Access Memory) et elle est ajoutée à la carte mère via des barettes de RAM. Elle se caractérise par une très grande rapidité d'accès et permet de stocker des informations à traiter par le processeur. On verra un peu plus bas l'importance de la version de Windows dans la gestion de cette mémoire.

#### • Mémoires non volatiles

On distingue deux types de mémoire non volatile :

- ROM - Read-Only Memory : C'est une mémoire sans accès en écriture, d'un temps d'accès « raisonnable », initialisée lors de la fabrication de la machine et utilisée pour stocker des programmes, mais pas de données, le BIOS par exemple.
- Mémoire de masse ou disques durs : C'est une mémoire dont l'utilisateur dispose pour stocker son système d'exploitation, ses programmes et ses données. On retrouve :
  - Les disques durs HDD (Hard Drive Disk) : De loin les plus répandus, internes ou externes, ils sont composés d'un disque magnétique en rotation sur lequel sont modifiées des données à l'aide du magnétisme. Leurs performances sont liées à la vitesse de rotation des disques !
  - Les disques SSD (Solid State Drive) : Ces disques sont constitués de composants électroniques uniquement. Ne possédant pas de disques en rotation, ils permettent des vitesses d'accès aux données beaucoup plus importantes que pour les HDD et son pour le moment peu répandu car assez chers.



HDD



SSD

Dernière mise à jour	Informatique pour tous	Denis DEFAUCHY
13/12/2017	1° année de CPGE	Cours

### A.II.3.c Ordinateur pour calcul scientifique

Lorsque l'on fait des calculs scientifiques (ou que l'on utilise des jeux demandant beaucoup de puissance, on parle de PC Gamers), on recherche la plus grande rapidité possible car les calculs peuvent durer... plusieurs années !

On recherche donc à avoir un **microprocesseur le plus rapide possible**. Il faut donc une carte mère adaptée au type de processeur recherché.

Par ailleurs, on manipule des données stockées dans la mémoire RAM qui peuvent avoir des dimensions extrêmement grandes (matrices à plusieurs millions de lignes et colonnes). Pour pouvoir les stocker, il faut **beaucoup de mémoire RAM**. Aujourd'hui, on peut souvent aller jusqu'à 24 Go de RAM. Il faut donc choisir une carte mère avec le plus d'emplacement RAM possible et pouvant en plus les gérer !

Mais attention, avoir beaucoup de RAM est un prérequis, mais n'est pas suffisant. En effet, sans rentrer dans les détails, lorsque l'on utilise un ordinateur avec 24 Go de RAM, si la version de Windows utilisée est une version 32 bits, on ne pourra pas profiter de toute la RAM disponible pour faute d'adressage possible sur un codage avec 32 bits ( $2^{32} = 4\,294\,967\,296$  adresses différentes, soit 4 Go de RAM utilisable !!!). Il faudra donc veiller à installer une version 64 bits de Windows et les logiciels associés, en version 64 bits. Si les anciens ordinateurs sont souvent en 32 bits, le 64 se démocratise, les logiciels avec !

Enfin, pour pouvoir installer une version de Windows 64, il faut nécessairement que le processeur soit au moins en 64 bits. Pour le savoir, sous Windows : Paramètres – Système – Information système

Édition	Windows 10 Professionnel
Version	1607
Version du système d'exploitation	14393.1593
ID de produit	00330-80188-18042-AA392
Processeur	Intel(R) Core(TM) i5-5287U CPU @ 2.90GHz 2.90 GHz
Mémoire RAM installée	8,00 Go
Type du système	Système d'exploitation 64 bits, processeur x64

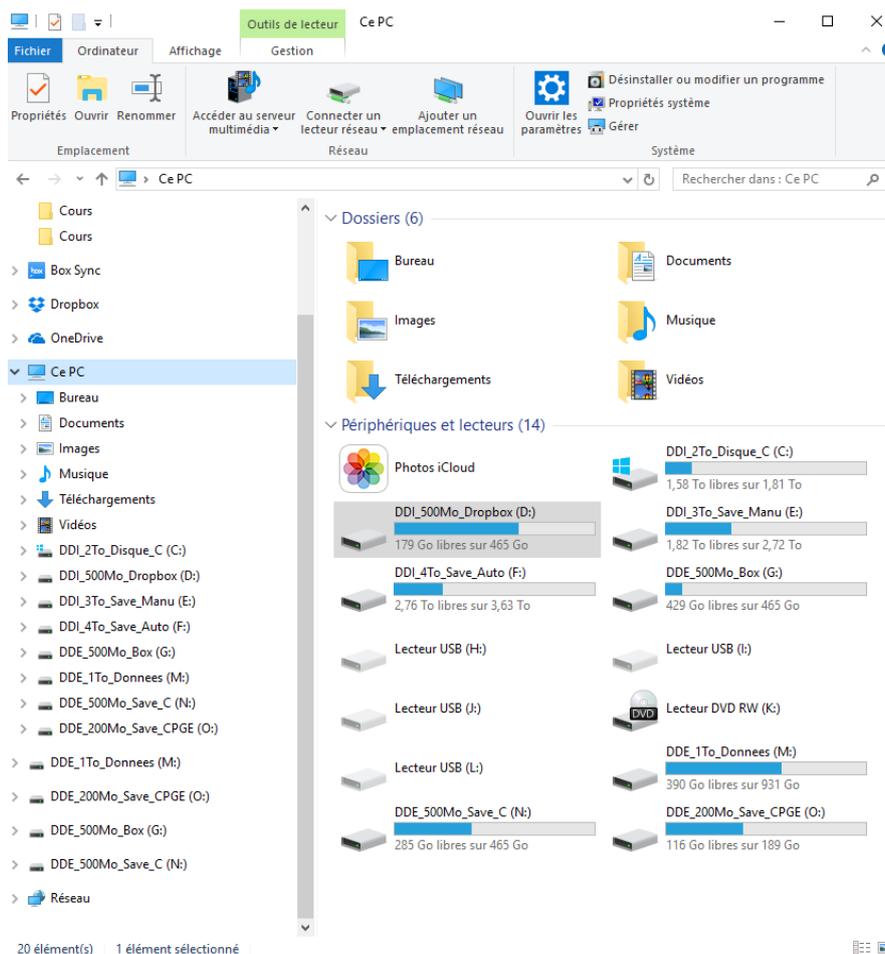
Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

## A.II.4 Manipulation d'un système d'exploitation : Windows et dossiers

Ce court paragraphe a pour but de vous montrer comment gérer la manipulation des fichiers sous Windows, mais je pense que vous maîtrisez tous déjà parfaitement cela.

Dans Windows, ouvrons donc un explorateur de fichier à l'aide de l'icône  probablement présente sur le bureau. Sinon, ouvrez le poste de travail !

A quelques détails près, cela ressemble à ça :



Sous la ligne « Ce PC », au lycée, et lorsque vous êtes logués avec votre session (prénom.nom) pour l'identifiant, et votre date de naissance sans / du type 01012000 pour mot de passe (avant de le changer), vous verrez apparaître un dossier à votre nom. C'est ici que vous stockerez vos documents que vous retrouverez d'un ordinateur à l'autre.

Je n'ai pas grand-chose à rajouter, si ce n'est qu'il peut être utile de savoir copier/coller l'adresse d'un répertoire, par exemple, je vais dans . Il suffit de cliquer à droite du dernier nom de dossier, ici « Captures d'écran », et on alors le chemin absolu qui apparaît :



Dernière mise à jour	Informatique pour tous	Denis DEFAUCHY
13/12/2017	1° année de CPGE	Cours

## A.II.5 Manipulation d'un environnement de développement – Python/Pyzo

### A.II.5.a Définition

Un environnement de développement est un ensemble d'outils qui permettent d'éditer un code dans un langage de programmation donné, de le compiler, de le déboguer et de l'exécuter pour en afficher les résultats éventuels.

### A.II.5.b Windows et Mac

Vous êtes sous Windows, bien heureux soyez-vous !

Vous êtes sous mac ? Vous pourrez faire 99% de l'année avec Pyzo pour mac. Mais le 1% restant vous fera perdre des heures cruciales.

Un conseil donc : Utilisez l'utilitaire Boot camp, et installez une version de Windows sur votre mac. Il faut une image iso de Windows, et une licence. Cela vous permettra au passage d'utiliser Solidworks en SI.

### A.II.5.c Installation logicielle : « Pyzo » + « Miniconda »

Partons du principe que vous disposez d'un ordinateur avec une version récente de Windows installée.

Bien qu'ils soient déjà à votre disposition en salle d'informatique, je souhaite ici vous expliquer comment avoir ces logiciels à votre disposition chez vous.

Il existe plusieurs possibilités pour programmer en Python. Je vous propose de vous rendre sur le site ci-dessous :

<http://www.pyzo.org/start.html>

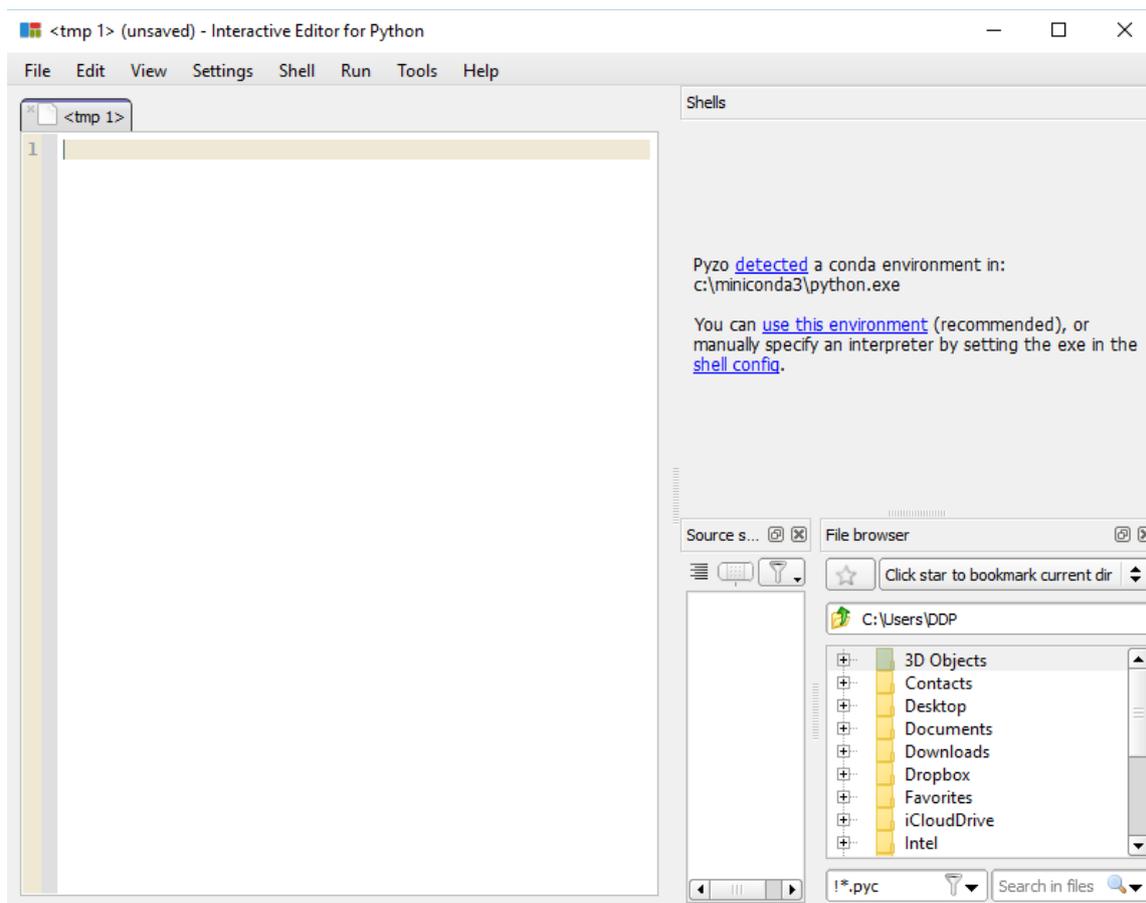
Téléchargez et installez dans le répertoire par défaut « Pyzo », logiciel qui permettra de taper du code dans une interface appropriée.

Téléchargez et installez dans le répertoire par défaut « Miniconda », logiciel qui reconnaîtra et exécutera le code en langage python.

Attention, nous utilisons Python 3 et non Python 2 (mais si vous suivez les directives, vous aurez bien Python 3 !)

Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

Lorsque tout est installé, lancez « Pyzo » (icône sur le bureau), vous devriez voir apparaître ceci :



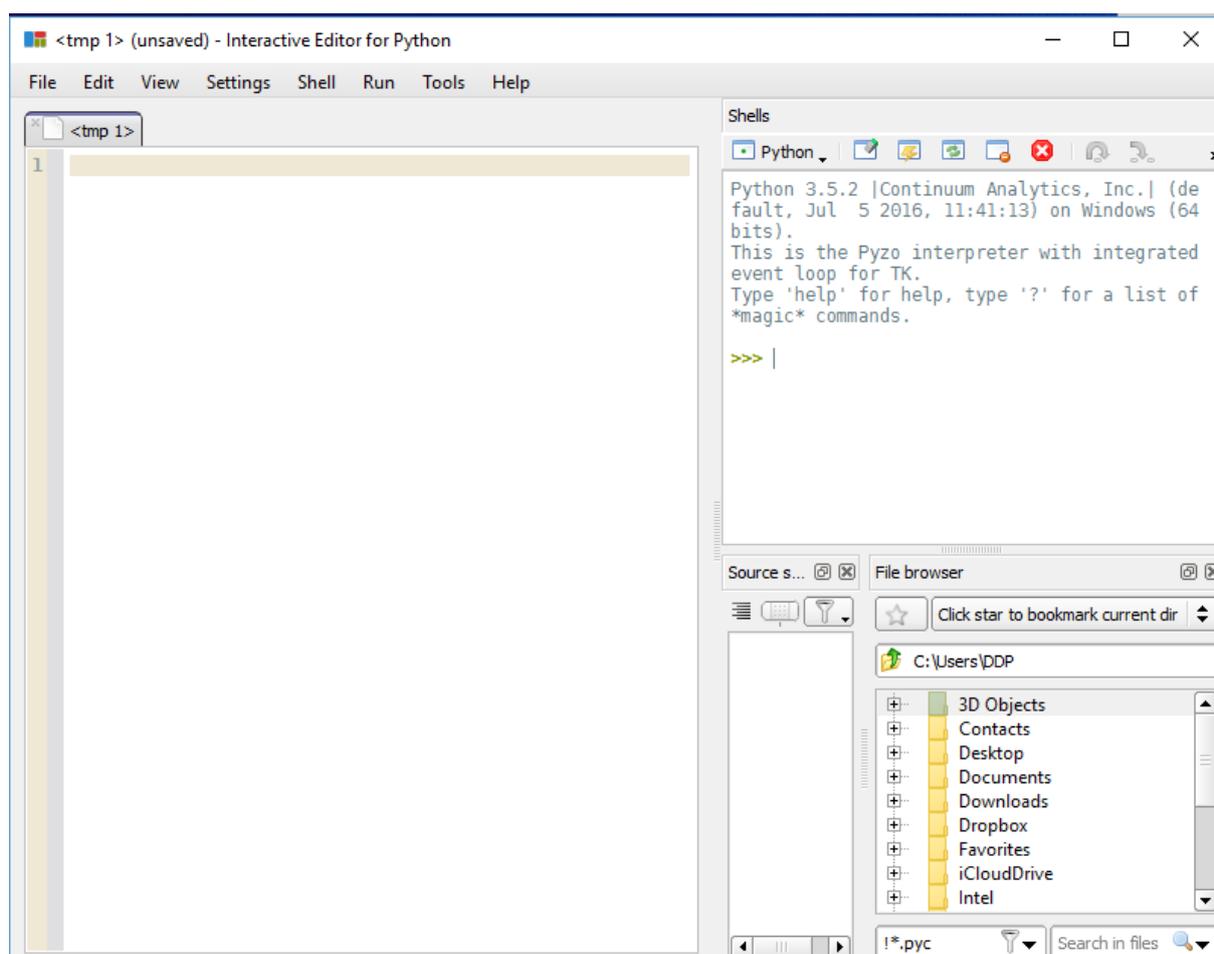
Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

Dans la fenêtre à droite, normalement, Pyzo a reconnu un « conda environment », cliquez sur les mots bleus « use this environment » :

```
Pyzo detected a conda environment in:
c:\miniconda3\python.exe

You can use this environment (recommended), or
manually specify an interpreter by setting the exe in the
shell config.
```

Vous voyez alors apparaître ceci :



Dans la fenêtre à droite, après les sigles >>>, tapez d'abord **conda install scipy** afin d'installer le module « scipy », pressez « Entrée », attendez, puis lors du message « Proceed ([y]/n) », écrire « y » puis pressez « Entrée » et attendez la fin de l'installation.

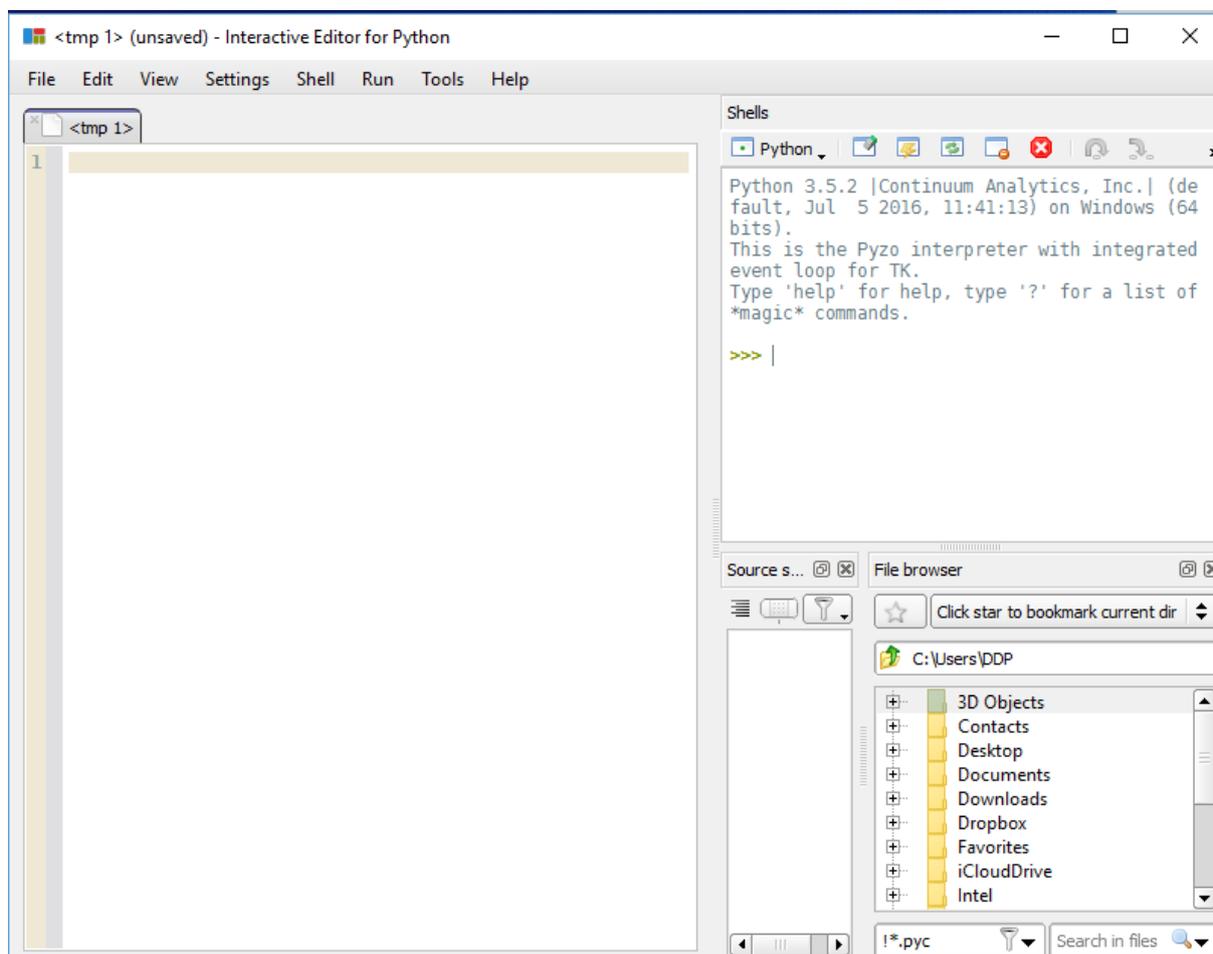
Procédez de même avec la phrase : **conda install pyqt matplotlib pandas sympy**

Vous êtes prêts à programmer en Python et à faire du calcul scientifique. Autrement dit, vous avez le piano, reste à apprendre à lire des partitions puis à jouer.

Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

## A.II.5.d Premiers pas avec Python sous « Pyzo »

Revenons sur l'affichage de Pyzo :



La partie gauche est un fichier appelé « tmp 1 » dans lequel vous allez pouvoir inscrire du code en vue de l'exécuter intégralement dès que nécessaire. C'est un peu comme écrire une partition. L'écriture de la partition ne fait pas de musique !

A droite, dans le cadre du haut, on voit ce que l'on appelle la « console » ou « Shells », c'est-à-dire la zone où les calculs se font. C'est l'instrument de musique. Tout ce qui y est écrit sera exécuté dès l'appuie sur « Entrée ». Toutefois, à la différence d'un instrument de musique, ne sortira que ce que le programmeur a demandé, et heureusement, car s'il y a des milliers de calculs par secondes, on ne veut que le résultat...

Vous pouvez réorganiser les fenêtres à convenance en cliquant sur leur nom, en laissant appuyé le bouton gauche et en la déplaçant. De même, à l'interface entre fenêtres, vous verrez apparaître une double flèche qui permettra de redimensionner chaque fenêtre.

Lorsque l'on écrit 10+10 dans la console, et que l'on tape entrée, on obtient le résultat :

```
>>> 10+10
20
```

Dernière mise à jour	Informatique pour tous	Denis DEFAUCHY
13/12/2017	1° année de CPGE	Cours

Remarque : il vous sera souvent très utile de pouvoir réécrire une ligne qui a été précédemment exécutée sans avoir besoin d'utiliser la souris pour faire copier/coller. Pour cela, rien de plus simple. Dans la console, sur une nouvelle ligne vierge, il suffit de taper sur la flèche du haut autant de fois qu'il faut remonter les lignes. Exemple : tapez 5+5 puis « Entrée », puis 10+10 et « Entrée », puis 20+20 et « Entrée » :

```
>>> 5+5
10
>>> 10+10
20
>>> 20+20
40
```

Pour pouvoir exécuter la ligne 5+5, il suffit de cliquer 3 fois sur la flèche vers le haut puis « Entrée ».

Intéressons-nous maintenant au fichier à gauche. Créons un fichier personnel dans lequel nous allons entrer du code. Faire « Fichier », « Save as... » puis enregistrer le fichier avec un nom personnel (par exemple « Essai\_1 ») et dans un répertoire personnel de l'ordinateur, pour moi ce sera sur le bureau.

Il peut être utile d'avoir accès à plusieurs fichiers python dans un même répertoire de travail. Dans la partie en bas à droite, nommée « File browser », cliquez sur le symbole  et allez ouvrir le dossier dans lequel vous avez mis votre fichier. Vous devriez alors le voir apparaître en dessous.

On voit maintenant dans la partie gauche notre fichier, vierge, dans lequel je vous invite à écrire 10+10 puis taper Entrée.

```
1 10+10
2 |
```

Il ne se passe rien, c'est normal, on a en fait préparé une ligne de code à exécuter lorsqu'on le souhaitera. Pour ce faire, il suffit de taper la touche « F5 » qui

- Enregistre le fichier
- L'exécute dans la console

Dans la console, on voit alors :

```
>>> (executing line 1 of "Essai_1.py")
>>>
```

L'exécution a eu lieu, une nouvelle ligne permet d'écrire du code, il n'y a donc pas eu d'erreurs. L'ordinateur nous informe qu'il a exécuté le fichier mais on ne voit pas le résultat de notre calcul. En effet, la console et le fichier ne se comportent pas de la même façon. La console exécute et donne le résultat du code tapé directement alors que l'exécution d'un fichier exécute chacune de ses lignes sans renvoyer de résultat tant qu'il n'est pas demandé, et heureusement.

Imaginons qu'un calcul prenne un milliard de calculs intermédiaires, heureusement que ce milliard de calculs n'apparaît pas.

Dernière mise à jour 13/12/2017	Informatique pour tous 1° année de CPGE	Denis DEFAUCHY Cours
------------------------------------	--	-------------------------

Pour afficher le résultat d'un calcul, il faut le demander avec la commande « print() ».

Entrez dans le fichier le code suivant :

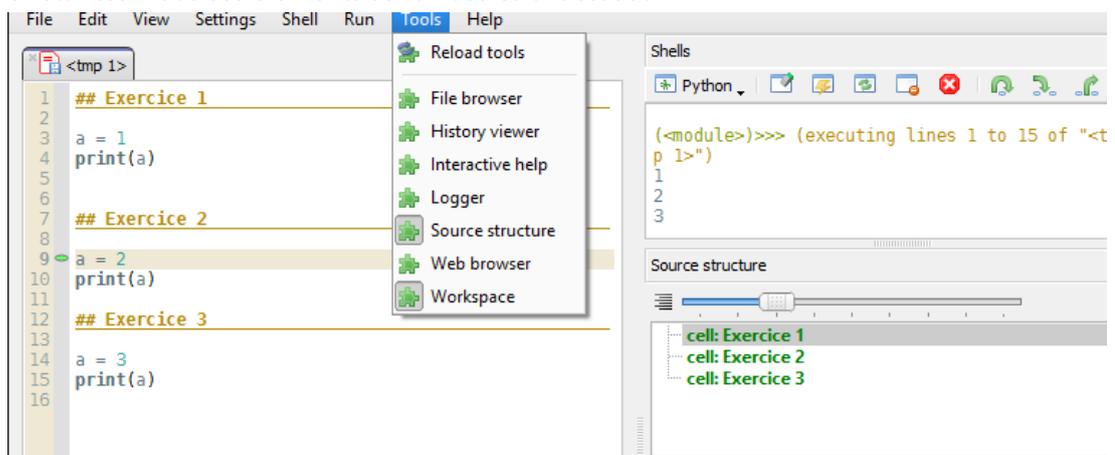
```
1 print(10+10)
2
```

Puis exécutez le fichier avec la touche « F5 », vous verrez alors apparaître le résultat :

```
>>> (executing line 1 of "Essai_1.py")
20
```

Remarques :

- Il est possible de n'exécuter qu'une partie d'un fichier, pour cela il faut sélectionner le code en question et faire Alt + Entrée.
- Il est possible de créer des « cell », c'est-à-dire des parties de programme, par exemple des exercices, que l'on peut exécuter séparément en plaçant le curseur dans la partie concernée, puis en faisant « Ctrl+Entrée ». On peut par ailleurs simplement naviguer d'une « cell » à l'autre et donc la sélectionner en affichant les « cell » existantes en faisant « Tools » puis cliquer sur « Source structure » qui affiche une fenêtre « Source structure » avec les « cell » existantes. Tous ces éléments sont illustrés ci-dessous :



Nous voilà donc prêts à programmer les programmes les plus fous qui révolutionneront le monde.

Lorsqu'il y a une erreur dans un code, empêchant son exécution, un message apparaît dans la console en rouge. L'erreur est indiquée : N° ligne + position à l'aide d'un ^. Il faut retenir une chose importante :

**Un chapeau en début de ligne correspond généralement à une erreur à la ligne précédente. Par exemple, une parenthèse oubliée :**

```
a = 1
b = (a + 1
print(a)
```

File "<tmp 1>", line 3  
print(a)  
^  
SyntaxError: invalid syntax