Les classes

```
//---------------------------------------------------------------
//SCENE PRINCIPALE
//---------------------------------------------------------------

//Initialisation de 2 objets de type Monstre
Monstre bob;
Monstre pat;

void setup( ){
    size(500,500);

    //Création des objets Monstres
    bob = new Monstre( );
    pat = new Monstre(100,20);
}


void draw( ){
    //Utilisation des méthodes internes à Monstre
    //Ici void affich( ); et run( );
    bob.run( );
    bob.affich( );

    //Utilisation des méthodes internes à Monstre
    //Ici void affich( );
    pat.affich( );
}
```

Ma Class Monstre

```
//---------------------------------------------------------------
//Onglet pour une classe Monstre (de préférence).
//---------------------------------------------------------------

//Déclaration de ma classe Monstre

class Monstre{//Début de classe

//Variable interne à une classe
int px=0;
int py=0;

    //Constructeur sans paramètres
    Monstre( ){

    }

    //Constructeur avec 2 paramètres
    Monstre(int px,int py){
        //Récupération des paramètres
        this.px=px;
        this.py=py;
    }

    //Fonction personnelle
    void affich( ){
        //Affichage par exemple
        rect(px,py,10,10);
    }

    //Autre fonction personnelle sans paramètre
    void run( ){
        px++;
    }

}//Fin de classe
```

Raccourcis clavier :

```
Ctrl+R > compiler et lancer le code.
Ctrl+T > Reformater le code.
Ctrl+Espace > Ouvrir l'auto-complétation.
```


Mémo redigé par Damien Baïs [damien.bais@esadse.fr] sous Scribus-ng
Réimprimable sur : https://github.com/randomDam/memo_processing

Mémo

Processing.org version 3.5.4

RANDOM(lab) | ESADSE | version 2.0 | Janvier 2020 | http://randomlab.io

Mémo (non exhaustif) des usages de Processing à l'usage des Graphistes/Artistes/Designers/Ingénieurs

Commentaires

```
// Une ligne de commentaire
/*
Un paragraphe de commentaire
*/
```

Initialisation d'une scène (fonction de base)

```
//Une seul fois au début
void setup( ){
}
//Tout le temps en boucle
void draw( ){
}
```

Fonctions de construction

```
//Taille de la fenêtre
size(l,h); //où l et h est un int
size(l,h,P2D);//avec accélération 2D
size(l,h,P3D);//avec accélération 3D

fullScreen();//Mode plein écran
fullScreen(2D);//Plein écran  avec accélération 2D
fullScreen(3D);//Plein écran  avec accélération 3D
//nbre d'images/sec
frameRate(c);//où c est un int
```

Fonctions : Evènnement Souris & Clavier

```
//Quand une touche est appuyée (type keyEvent)
void keyPressed( ){
}
//Quand une touche est relachée (type keyEvent)
void keyReleased( ){
}
//Quand la souris est cliquée (type mouseEvent)
void mouseClicked( ){
}
//Quand la souris est appuyée (type mouseEvent)
void mousePressed( ){
}
//Quand la souris est relachée (type mouseEvent)
void mouseReleased( ){
}
//Quand la souris est en mouvement (type mouseEvent)
void mouseMoved( ){
}
//Quand la souris est en mouvement+appuyée
void mouseDragged( ){
}
```

Variables

```
//où bob est le nom que vous souhaitez!
int bob1 = 5;
float bob2 = 5.545;
char bob3 = 'A';
boolean bob4 = true;
color bob5 = color(250,231,32);
String bob6 = "Hello World!"
```

Variables globales

```
width  // largeur de la fenêtre
height  // hauteur de la fenêtre
mouseX  // position en X de la souris
mouseY  // position en Y de la souris
pmouseX  // position en X de la souris à l'image
 précédente
pmouseY  // position en Y de la souris à l'image
 précédente
frameCount  // nombre d'images depuis le début
frameRate  // cadence d'images/seconde.
displayWidth  // largeur de l'écran
displayHeight  // hauteur de l'écran
```

Dans les "mouseEvent" :

```
mouseButton  //Correspond au bouton de la souris
//Peut être égal à LEFT ou RIGHT
```

Dans les "keyboardEvent" :

```
keyCode  //Correspond au int unique d'une touche clavier
 (par exemple 32 pour la touche ESPACE)

key  //Correspond à la touche clavier char
```

Console

```
print("Hello World");
println("Hello World");
```

Astuce :

```
//println peut recevoir tout type de variable.
//Quelques exemples :
println("frame : "+frameCount);
println("valeur : "+bob);
println("Hello"+"my name is"+" Pat!");
println("Hello"+ random(100));
```

Fonction de dessin - général

Formes :

```
/* Ici,
 x est un float - position en x,
 y est un float - position en y,
 z est un float - position en z,
 l est un float - largeur de la forme,
 h est un float - hauteur de la forme,
*/
point(x,y);          //un point
point(x,y,z);        //un point en 3D
rect(x,y,l,h);       //un rectangle
rect(x,y,l,h,r);//un rectangle arrondis de r
rect(x,y,l,h,r1,r2,r3,r4);
// r1, r2, r3, r4 désigne les arrondis des 4 coins du
 rectangle.
ellipse(x,y,l,h);            //une ellipse
line(x1,y1,x2,y2);           //une ligne 2D
line(x1,y1,x2,y2,z1,z2)  //une ligne 3D
triangle(x1,y1,x2,y2,x3,y3);//un triangle
quad(x1,y1,x2,y2,x3,y3,x4,y4);
//un quadrilatère
```

Couleurs :

```
/* Ici,
g est un int : valeur de gris,
(255=blanc, 0=noir)
r est un int : quantité de rouge de 0 à 255
g est un int : quantité de vert de 0 à 255
b est un int : quantité de bleu de 0 à 255
a est un int : quantité de transparence de 0 à 255 */
fill(g);             //remplissage en gris
fill(g,alpha);       //remplissage en gris+alpha
fill(r,v,b);         //remplissage en couleur
fill(r,v,b,alpha);//remplissage en couleur+alpha

stroke(g);           //contour gris
stroke(g,alpha);//contour gris+alpha
stroke(r,v,b);       //contour couleur
stroke(r,v,b,alpha);//contour couleur+alpha

noFill( );           //pas de remplissage
noStroke( );         //pas de contour
```

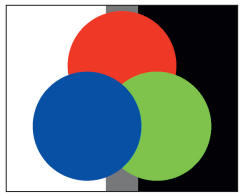
Attributs :

```
strokeWeight(3);//Épaisseur du contour

//ici;
//a peut être égal à ROUND
//a peut être égal à SQUARE
//a peut être égal à PROJECT
strokeCaps(a);    //Style des fin de ligne

//ici;
//b peut être égal à MITER
//b peut être égal à ROUND
//b peut être égal à BEVEL
strokeJoin(b);    //Style des angles de ligne
```

Option de mélange : blendMode();

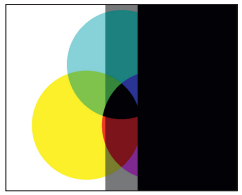
```
/* Ajouter un effet de superposition au forme suivante.
( de type calque de fusion ). */
```

```
blendMode(BLEND);
//Mode normal
```



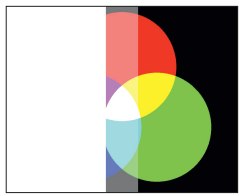
```
blendMode(ADD);
//Mode soustractif :
C = max(B - A*factor, 0)
```

```
blendMode(SUBTRACT);
// Mode soustractif :
C = max(B - A*factor, 0)
```

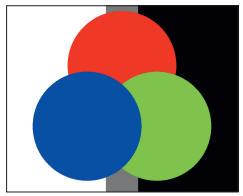


```
blendMode(DARKEST);
// Mode Obscursir :
C = min(A*factor, B)
```

```
blendMode(LIGHTEST);
//mode Eclaircir :
C = max(A*factor, B)
```



```
blendMode(DIFFERENCE);
//mode Difference :  soustrait
 les couleurs de l'image sous-
 jacente.
```



Les strings ou "Chaînes de caractère"

```
String bob = "Super bob, super, bob !";
```

equals();

```
//Comparaison de deux chaines de caractères.
//Ne pas utiliser == pour comparer deux chaines.
//Utiliser .equals( )
if(bob.equals("bob")){
    //si la variable bob est égale à bob.
}
```

.chartAt();

```
//Récupération d'un caractère à un index donné.
char r = bob.charAt(3);
println(r);
// r va retourné "e", car dans
// "Super bob,super,bob !" le 3ème caractère
// est le "e".
```

.indexOf();

```
//Recherche d'un caractère ou d'une chaine donnée et
 retour de son index
int r = bob.indexOf("bob");
println(r);
// r retourne 6
//en effet "bob" se trouve au niveau du 6ème caractère
```

.length();

```
// Récupération du nombre de caractères dans la chaîne
int r = bob.length( );
println(r);
// r retourne 23
```

.subString();

```
// Avec 1 paramètre ou 11 est un int
// récupère depuis l'index donné le reste
// de la chaine de caractères.
String r = bob.substring(11);
println(r);
// Affiche dans la console :
// super, bob !

// Avec 2 paramètres où 6 et 3 sont des int
// récupère depuis l'index et le nombre de caractères
// à récupérer
String r = bob.substring(6,3);
println(r);
// Affiche dans la console :
// bob
```

.toLowerCase();

```
//transforme tout les caractères en caractères bas de
 casse
String r = bob.toLowerCase( );
println(r);
// affiche dans la console :
// super bob, super, bob !
```

.toUpperCase();

```
//transforme tous les caractères en caractères hauts de
 casse
String r = bob.toUpperCase( );
println(r);
// affiche dans la console :
// SUPER BOB, SUPER, BOB !
```

.join();

```
//Permet de grouper un tableau de String
//1er paramètre : tableau à joindre
//2ème paramètre : Chaine de jointure
String[] animaux = new String[3];
animaux[0] = "crabe";
animaux[1] = "chat";
animaux[2] = "singe";
String groupeAnimaux=join(animaux,": ");
println(groupeAnimaux);
// Ecrit dans la console "crabe: chat: singe"
```

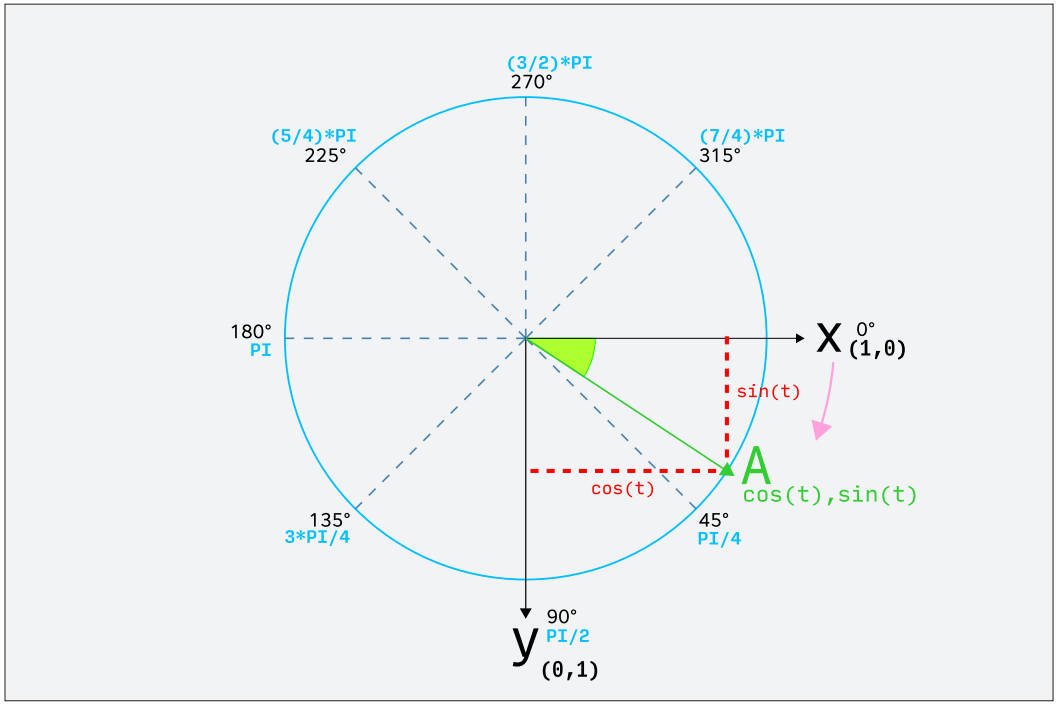
.split();

```
/* Permet de découper une chaine en "tableau de
 chaine"
1er paramètre : chaine à découper
2ème paramètre : chaine de découpe */
String animaux = "Chat,Chien,Singe";
String[] tabAnimaux = split(animaux,",");
/* tabAnimaux[0] contient "Chat"
tabAnimaux[1] contient "Chien"
tabAnimaux[2] contient "Singe"
*/
```

.splitToken();

```
/* Permet de nettoyer des données mal formatées
Le ", " est le délimiteur qui permet d'enlever les
caractères superflus. */
String bob = "a, b c ,,d ";
String[] tab = splitTokens(bob, ", ");
println(tab[0]);          // retoune "a"
println(tab[1]);          // retoune "b"
println(tab[2]);          // retoune "c"
println(tab[3]);          // retoune "d"
```

Cercle Trigonometrique (orientation x,y de processing)



Fonctions sinus et cosinus

```
float bob = cos(t);
    //la valeur périodique cosinus d'un angle ou d'une valeur
float bob = sin(t);
    //la valeur périodique sinus d'un angle ou d'une valeur
```

Astuce :

```
//Utilisation régulière de function sinus et cosinus
// par exemple pour tracer un cercle de centre px,py et de rayon r ;
float t=0;
float px,py=400;
float r = 100;

void setup( ){
   size(800,800);
}
void draw( ){
   point(px+cos(t)*r , py+sin(t)*r );
   t+=0.01;
}
```

PI

```
//Renvoie la valeur de PI
//C'est à dire :
//3.1415927
```

radians();

```
//Transforme des degrées en radians
float r = PI/2;
println(degrees(r));
//renvoie 90
//donc 90 degrés.
```

degrees();

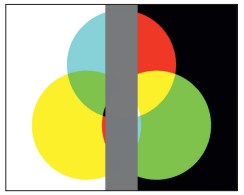
```
//Transforme des radians en degrés
float r = 45;
println(radians(r));
//renvoie 0.7853982
//et qui équivaut a PI / 4;
//donc 45 degrés.
```

dist();

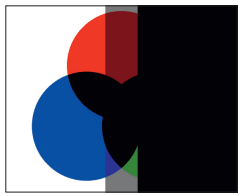
```
//Calcule de la distance entre 2 points
//où x1 est un float
//où x2 est un float
//où y1 est un float
//où y2 est un float
float r=dist(x1,y1,x2,y2);
println(r);
```



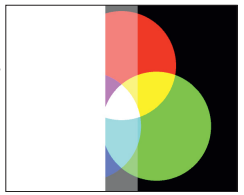
```
blendMode(EXCLUSION);
//Similaire à différence, mais plus important.
```



```
blendMode(MULTIPLY);
//Multiplie la couleur.
```



```
blendMode(SCREEN);
//Opposé a MULTIPLIE, utilise la valeur inverse des couleurs.
```



Exemple :

```
blendMode(ADD);

fill(255,0,0,150);
ellipse(width/2,height/2-300/2,300,300);

fill(0,255,0,150);
ellipse(width/2-300/3,height/2,300,300);

fill(0,0,255,150);
ellipse(width/2+300/3,height/2,300,300);
```

Sauvegardes d'images :

Save & SaveFrame:

```
save("sauvegarde.png");
```

Fonction de dessin - avancé

Les vertex :

```
/* Ici,
x est la position en x en float,
y est la position en y en float,
*/
vertex(x,y);       //un point de polygone
beginShape( );     //le debut du polygone
endShape( );       //la fin du polygone
```

Exemple:

```
beginShape( );
vertex(20, 20);
vertex(40, 20);
vertex(40, 40);
vertex(60, 40);
vertex(60, 60);
vertex(20, 60);
endShape( );
```

Les transformations :

```
/* Ici,
x est le décalage en x en float
y est le décalage en y en float
z est le décalage en z en float */
translate(x,y); //décalage en 2D
translate(x,y,z);//décalage en 3D(OPENGL)

// Ici,
// r est le décalage d'angle en RADIAN! (PI!) en float
rotate(r);  //décalage d'angle en 2D
rotateX(r); //décalage d'angle X en 3D (OPENGL)
rotateY(r); //décalage d'angle Y en 3D (OPENGL)
rotateZ(r); //décalage d'angle Z en 3D (OPENGL)
```

Astuce :

```
//Faire sa rotation en degrés et pas en radians!

rotate(radians(45));   //une rotation à 45 degrés!

/* Ici,
a,x,y et z est un float - indice d'agrandissement
si a,x,y,z est plus petit que 1 la forme devient plus petite
si a,x,y,z est plus grand que 1 la forme devient plus grande
si a, x,y,z est égale à 1 la forme à sa taille d'origine */
scale(a);
//changement de taille sur tout les
//axes X-Y-Z
scale(x,y);       //chmgt de taille sur X et Y
scale(x,y,z);     //chmgt de taille sur X, Y et Z
pushMatrix( );    //Initialiser une transformation
popMatrix( );     //Finir une transformation
resetMatrix( );   //Redéfinir une transformation
```

PGraphics

Déclaration :

```
/* PGraphics permet de créer un clip graphique dans
  lequel on peut dessiner, intégrer des images, faire des
  manipulations de pixels ou meme implémenter de la
  3D.
Il cromprend quasiment toutes les fonctions de PApplet
  c'est a dire de la scène principale.
On l'affiche grâce à la fonction image();
*/

PGraphics pg;

void setup() {
  size(300, 300);
  pg = createGraphics(40, 40);
  //Crée un objet PGraphic d'une taille de 40 par 40
}

void draw() {
  pg.beginDraw(); //On commence a dessiner

  pg.background(100);
  pg.stroke(255);
  pg.line(20, 20, mouseX, mouseY);

  pg.endDraw();  //On termine de dessiner

  image(pg, 9, 30); //On affiche
  image(pg, 51, 30);
}
```

Hint -

Gestion de l'affichage

Déclaration :

```
hint(DISABLE_OPENGL_2X_SMOOTH);
//Permet de désactiver le lissage des formes en P3D. voir
  aussi la fontion  smooth();

hint(DISABLE_DEPTH_TEST);
//Désactive le «zbuffer», c'est a dire la profondeur 3D,
  cette option est utilisé pour par exemple dessiner au
  dessus de scènes 3D, par exemple mettre des boutons
  de control au-dessus d'une scène en 3D.

hint(ENABLE_DEPTH_TEST);
//Permet de réactiver l'option 3D.

hint(ENABLE_DEPTH_SORT);
/*Activer primitive «z-soring» des triangles et des lignes
  dans P3D et OpenGL. Cela peut ralentir
  considérablement les performances, et l'algorithme
  n'est pas encore parfait. Restaurer la valeur par défaut
  avec un :*/
hint(DISABLE_DEPTH_SORT);
```

Video / Webcam : Initialisation

```
// Importation de la librarie vidéo
import processing.video.*;

// Initialisation de l'objet vidéo
Capture cam;

void setup() {
  size(200, 200);
  // Construction de l'objet vidéo
  cam = new Capture(this);
  // Lancement de l'objet vidéo
  cam.start();
}

void draw() {
  // Affichage de l'objet vidéo
  image(cam, 0, 0);
}

// Événement de réception d'image de l'objet vidéo
void captureEvent(Capture c) {
  c.read();
}
```

Conversions (Transtypage)

binary();

```
//Retourne une représentation binaire d'un char, byte, ou
 d'un int sous forme de String
color c = color(255, 204, 0);
println(c);              //Prints  "-13312"
println(binary(c));
// Prints "11111111111111111100110000000000"
println(binary(c, 16));
// Prints «1100110000000000»
```

boolean();

```
//Converti un int, String ou un array en boolean, pour un
 int 0 revient a false et 1 à true.
String s = "true";
println(boolean(s));
//Prints true
```

byte();

```
//Converti un char en byte, de -128 à 127
char c = 'E';
byte b = byte(c);
println(c + " : " + b);   // Prints «E : 69»

int i = 130;
byte b = byte(i);
println(i + " : " + b);   // Prints «130 : -126»
```

char();

```
int i = 65;
char c = char(i);
println(i + " : " + c);   // Prints "65 : A"

byte b = 65;
c = char(b);
println(b + " : " + c);   // Prints "65 : A"
```

float();

```
// Converti un int, string, ou un tableau en float.
String bob = "659";
float pat = float(bob);
println(pat); // Trace 659.0 dans la console
```

hex();

```
//Converti un byte, char, int, ou un objet couleur dans la
 représentation hexadecimal String (donc la chaine de
 caractère correspondante)
color c = color(255, 204, 0);
println(c);              // Prints «-13312»
println(hex(c));         // Prints «FFFFCC00»
```

int();

```
//Converti un datatype (float, boolean, char, byte, color),
 string ou tableau dans sa représentation entière.
float f = 65.0;
int i = int(f);
println(f + " : " + i);   // Prints «65.0 : 65»

char c = 'E';
int i = int(c);
println(c + " : " + i);   // Prints «E : 69»
```

str(); En String

```
/*Retourne la représentation d'un primitif en chaîne de
 caractères */
boolean b = false;
byte y = -28;
char c = 'R';
float f = -32.6;
int i = 1024;

String sb = str(b);
String sy = str(y);
String sc = str(c);
String sf = str(f);
String si = str(i);
sb = sb + sy + sc + sf + si;

println(sb);   // Prints 'false-28R-32.61024'
```

unbinary();

```
//Converti un une représentation binaire String en un
 binaire entier.
String s1 = "00010000";
String s2 = "00001000";
String s3 = "00000100";
println(unbinary(s1));   // Prints «16»
println(unbinary(s2));   // Prints «8»
println(unbinary(s3));   // Prints «4»
```

unhex();

```
//Converti une chaine de caractère en objet hexadécimal.
String hs = "FF006699";
int hi = unhex(hs);
fill(hi);
rect(30, 20, 55, 55);
```


Fonctions Personnelles (sans retour > void)

Fonction Simple :

```
void draw(){
   maFunction();//utilisation de ma fonction
}

void maFunction(){
   //mes actions à effectuer.
}
```

Fonction avec passage d'arguments :

```
void draw(){
   maFunction(55);//utilisation de ma fonction
   maFunction(99);//utilisation de ma fonction
}

void maFunction(int bob){
  //mes actions à effectuer.
  //bob, un int n'existe que dans cette fonction
    rect(20, 20, bob, bob);
  //utilisation de la variable bob
  //Dans un premier cas bob vaut 55
  //Dans un deuxième cas 99
}
```

Autre Exemple :

```
void draw(){
   maFunction("Salut",55);//utilisation de ma
 fonction
   maFunction("Yop!",99);//utilisation de ma
 fonction
}

void maFunction(String pat, int bob){
  /* mes actions à effectuer.
  bob, un int et pat un String n'existe que dans
  cette fonction
  */
    text(pat, bob, bob);
  //utilisation de la variable bob et pat
  //Dans un premier cas bob vaut 55 et pat vaut "Salut"
  //Dans un deuxième cas bob vaut 99 et pat vaut «Yop!»
}
```

Fonctions Personnelles (Avec retour)

Fonction Simple :

```
void draw(){
   int bob = maFunction();
   //Ici bob prend la valeur 5.
}

int maFunction(){
   //retourne le nombre 5.
   return 5;
}
/* Ici on utilise un retour d'entier, mais tout les types son
 envisageable comme float, String, boolean, PImage,
 PGraphics, PShape, Object, .... ou même une classe
 personnalisée. */
```

Fonction avec passage d'arguments :

```
//Par exemple une fonction d'addition
void draw(){
   int bob = maFunction(3,2);   //bob vaut 5
   int pat = maFunction(100,5);//pat vaut 105
}

int maFunction(int a, int b){
   return a + b;
}
```

Autre Exemple :

```
void draw(){
 println(maFunction("Salut",55));
 /*utilisation de ma fonction avec un retour de chaine
 de caractère, affiche «Salut55»
 */
 println(maFunction("Yop!",99));
 /*utilisation de ma fonction avec un retour de chaine
 de caractère, affcihe «Yop99»
 */
}

String maFunction(String pat, int bob){
   String couple = at+str(bob);
   return couple;
}
```

Les Images (Objets bitmaps) : PImage

```
//Emplacement mémoire qui contient mon image pour l'instant vide.
PImage bob;

void setup( ){
    //Chargement dans mon image dans l'emplacement mémoire
    bob = loadImage("bob_l_eponge.png");
}
void draw( ){
    //affichage de mon image
    image(bob,40,40);
}
```

Variables accessibles depuis un objet PImage

```
pixels[] // Tableau de pixels contenant la totalité des
 pixels d'une image.
width    // Largeur de l'image.
height   // Hauteur de l'image.
```

Méthodes accessibles depuis un objet PImage

.loadPixels();

```
//Charge les pixels de l'image au tableau de pixels
 accessibles : array[]
```

.updatePixels();

```
//Charge les pixels du tableau de pixel[] à l'image.
```

.resize(w,h);

```
//change la taille de l'image en largeur et hauteur
//où w est un int pour la nouvelle largeur
//où h est un int pour la nouvelle hauteur
```

.get(x,y);

```
//Avec 2 paramètres, retourne la couleur d'un pixel.
//où x est un int et designe la position en x du pixel.
//ou y est un int et designe la position en y du pixel.
```

.get(x,y,w,h);

```
//Avec 4 paramètre renvoie un nouvelle objet PImage.
//où x est un int et designe la position en x du pixel.
//ou y est un int et designe la position en y du pixel.
//où w est un int et designe la largeur du carré.
//ou h est un int et designe la hauteur.
```

.set(x,y,c);

```
// Attribuer une couleur a un pixel donnée
//où x est un int et designe la position en x du pixel.
//ou y est un int et designe la position en y du pixel.
//où c est un int et designe la nouvelle couleur du pixel.
```

.set(x,y,ima);

```
// Attribuer un morceau d'image dans l'image.
//où x est un int et designe la position en x du pixel.
//ou y est un int et designe la position en y du pixel.
//où ima est un PImage et designe le morceau d'image a
 coller.
```

.mask(image);

```
// Applique un masque alpha à l' image à l'aide d'une
 autre image.
//où image est un PImage et designe le morceau d'image
 à coller.
```

.copy();

```
// Copies l'objet PImage (Attention une copie n'est pas un
 "=" )
```

.blend();

```
// Copie un pixel ou un rectangle de pixel avec
 l'application d'un filtre.
```

.save();

```
// Sauvegarde une image au format TIFF, TARGA, JPEG,
 ou PNG suivant l'extension choisit.
```

Exemple :

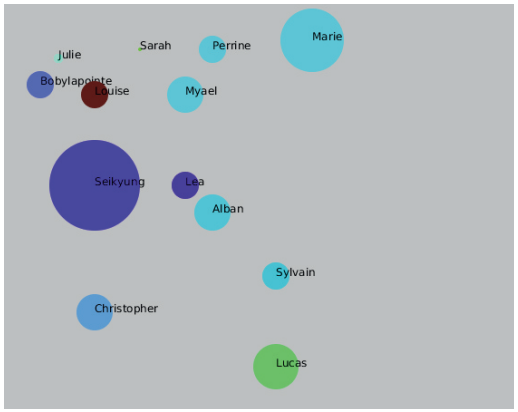
```
bob.save("MonImage.png");
// Le format jpg peut prendre un paramètre permettant
 de régler la qualité de l'image.
bob.save("MonImage.jpg", 8);
```


Chargement de datas CSV (Simple)

```
Table mData;

void setup(){
  size(800,600);
  mData = loadTable("data.csv","header");
}

void draw(){
   background(200);
   for(TableRow row : mData.rows()){
     fill(row.getInt("r"),row.getInt("v"),row.getInt("b"));
     noStroke();

     ellipse(row.getFloat("x"),row.getFloat("y"),
        row.getFloat("diametre"),row.getFloat("diametre"));

     fill(0);
     text(row.getString("Nom"),row.getFloat("x"),row.getFloat("y"));
   }
}
```

Détail du fichier csv

```
/*
La première ligne correspond à l'en-tête de colonne
*/
Nom,x,y,diametre,r,v,b
Bobylapointe,40,89,30,100,100,220
Julie,60,60,10,100,255,220
Sarah,150,50,4,100,200,30
Marie,340,40,70,100,200,220
Louise,100,100,30,100,29,20
Myael,200,100,40,100,200,220
Seikyung,100,200,100,100,40,220
Perrine,230,50,30,100,200,220
Lucas,300,400,50,100,200,90
Christopher,100,340,40,100,160,220
Alban,230,230,40,80,200,220
Sylvain,300,300,30,50,200,220
Lea,200,200,30,100,10,220
```



PVECTOR (LES VECTEURS)

PVECTOR V1, V2;

```
void setup() {
  v1 = new PVector(40, 20);
  v2 = new PVector(25, 50);
}

void draw() {
  ellipse(v1.x, v1.y, 12, 12);
  ellipse(v2.x, v2.y, 12, 12);
  v2.add(v1);
  ellipse(v2.x, v2.y, 24, 24);
}
```

Variables Accéssibles

```
.x  //Variable x du vecteur
.y  //Variable y du vecteur
.z  //Variable z du vecteur
```

Exemple :

```
rect(v1.x,v1.y,10,10);
//Affiche un carré en position x et y de mon vecteur.
```

METHODES ACCESSIBLES

.set()

//Attribut les composants x,y ou x,y et z du Vecteur.

```
Exemple :
v1.set(9,3); //Attribut la valeur 9 en x et 3 en y
```

.get();

//Récupère un copy du Vecteur

```
Exemple :
v2 = v1.get();
//Le Vecteur v2 à maintenant toutes les valeurs de v1
```

.mag();

//Récupère la magnitude d'un vecteur (sa longueur)

```
float r = v1.mag();
println(r);
// r équivaut à 44.72136
```

.add();

//Additionne un vecteur avec un autre vecteur.

```
PVector v1, v2;

void setup() {
  v1 = new PVector(40, 20);
  v2 = new PVector(25, 50);
  v2.add(v1);
}
```

QUELQUES AUTRES MÉTHODES ACCESSIBLES...

// Pour plus d'informations, consultez la référence.

.random2d()

//Donne deux valeurs : x et y aléatoire au vecteur compris entre -1 et 1.

.random3d()

//Donne trois valeurs : x, y et z aléatoire au vecteur compris entre -1 et 1.

.sub()

//Soustrait les valeurs x, y et z du vecteur par les valeurs d'un autre, ou de deux vecteurs indépendants.

.mult()

//Multiplie un vecteur par un scalaire, ou par un autre vecteur.

.div()

//Divise un vecteur par un scalaire, ou par un autre vecteur.

.dist()

//Calcul la distance entre deux points.

.normalize()

//Normalise la longueur d'un vecteur à 1.

.limit()

//Limite la magnitude/longueur d'un vecteur

.setMag()

//Définit la magnitude/longueur d'un vecteur.

.angleBetween()

//Calcule et retourne un angle entre deux vecteurs.

.array()

//Retourne une représentation d'un vecteur par un tableau de float

.filter(TYPE);

//Applique un filtre à l' image
//où type est le type de filtre à appliquer.

LES TYPES POSSIBLES :

```
// Pour une image bob.
PImage bob;
void setup(){
   bob = loadImage("monImage.png");
}
```

THRESHOLD

// Converti tout les pixels soit en noir soit en blanc. Le paramètre par défault est 0.5 c'est à dire que tout les pixels ayant une valeur de gris au dessus de 255*0.5 = 127.5 passer en blanc et en dessous de 127.5 passer en noir.*/
// L'ajout d'un paramètre permet d'ajuster cette valeur.

Exemple :

```
bob.filter(THRESHOLD);
bob.filter(THRESHOLD, 0.25);
bob.filter(THRESHOLD, 0.75);
```

GRAY

//Converti tous les pixels d'une image en valeur de gris. (Sans paramètre)

OPAQUE

// Atribue la chaine alpha complètement opaque. (Sans paramètre)

INVERT

// Inverse tous les pixels. (Sans paramètre)

POSTERIZE

/* Limite chaque pixel à une tranche de pixels donnée, le paramètre peut être de 2 à 255.
Il determine le nombre de la tranche. */

Exemple :

```
bob.filter(POSTERIZE, 4);
```

BLUR

// Exécute un filtre de flou (BLUR) sur l'image, sans paramètre la valeur par défaut est de 1. Mais elle peut être augmentée où diminuée avec un paramètre.*/

EXEMPLE :

```
bob.filter(BLUR);
bob.filter(BLUR, 4);
```

ERODE

// Réduit les zones de lumière d'une image. (Sans paramètres)

DILATE

// Augmente les zones de lumières d'une image. (Sans paramètres)

Les shapes (objets vectoriels) : PShape

```
//Emplacement mémoire qui contient mon image pour l'instant vide.
PShape bob;

void setup( ){
    //Chargement dans mon image vectorielle dans l'emplacement mémoire
    bob = loadShape("bob_l_eponge.svg");
}
void draw( ){
    //affichage de mon image vectorielle ( type *.svg ou *.obj)
    shape(bob,40,40);
}
```

Quelques méthodes itinérantes a PShape

Méthodes liées aux styles de forme

```
.isVisible()
//Retourne un boolean pour savoir si la forme est visible
 ou pas.

.setVisible()
//Rend la forme visible ou non.

.disableStyle()
//Désactive les styles de la forme pour utiliser ceux de
 processing.

.enableStyle()
//Active les styles de la forme et ignore ceux de
 processing.
```

Système de dessin

```
.beginContour()
//Commence un nouveau contour.
.endContour()
//Termine un contour
.endShape()
//Finit la création d'une nouvelle PShape
.getChildCount()
//Retourne le nombre d'enfants
.getChild()
//Retourne une forme enfant d'un élément PShape.

.addChild()
//Ajoute un enfant à un PShape
.getVertexCount()
//Retourne le nombre total de vertex.  (Points constitutifs
 d'une forme)
.getVertex()
//retourne une vertex suivant sa position d'index.
.setVertex()
//installe une vertex dans la position d'index.
```

```
.translate()
//Déplace une forme en x,y
.rotateX()
//Tourne une forme autour de l'axe X
.rotateY()
//Tourne une forme autour de l'axe Y
.rotateZ()
//Tourne une forme autour de l'axe Z
.rotate()
//Tourne une forme
.scale()
//Augmente ou diminue un forme.
.resetMatrix()
//Réinitialise les matrices de transformation
```

Autres tableaux (ArrayList)

```
/*
 Dans cette exemple on suppose une classe Ball
 contenant des méthodes .move() , .display(); , .finished()
*/
ArrayList balls;

void setup() {
  size(200, 200);
  balls = new ArrayList();// Crée un arrayList
 vide
  balls.add(new Ball(width/2, 0, 48));
  // Commences à ajouter un élèments.
}

void draw() {
  background(255);
  // On fait une boucle pour parcourir tout notre tableau.
  for(int i=0;i<balls.size()-1;i++){
  // Un arrayList ne sait pas quel type d'objet il contient
  // Donc nous devons typé l'objet de sortie.
     Ball ball = (Ball) balls.get(i);
     ball.move(); // Ceci est une fonction de Ball
     ball.display();
     if (ball.finished()) {
  // les objets peuvent être supprimée avec .remove();
        balls.remove(i);
     }
  }
}

// Quand on clic on ajoute un objet à notre tableau
void mousePressed() {
  // Un nouvel objet est ajouté dans la list, par default, à
  // la dernière position
 balls.add(new Ball(mouseX, mouseY, 30));
}

/* ArrayList contient donc les méthodes
.add();      Ajoute un objet
.get();      Prendre un objet
.remove();   Supprimer un objet.
*/
```

Note sur les Tableaux

- N'importe quel objet peut être stocké dans un arrayList.
- Il exite dans processing d'autres types de Tableau comme les StringList, IntList, StringDir, IntDir ou encore les Table.
- Pour plus d'informations, consultez la référence.

Variables de Temps

Temps par rapport a l'ordinateur

```
day();   //Retourne le jour en Int
bob = day();

hour(); //Retourne l'heure en Int
bob = hour();

minute();//Retourne la minute en Int
bob = minute();

month();//Retourne le mois en Int
bob = month();

second();//Retourne la seconde en Int
bob = second();

year(); //Retourne l'année en Int
bob = year();
```

Exemple :

```
//Retourne la date du jour.

String today =
"Le" + day() +"/"+ month() + "/" + year()
+ " à " + hour() + ":"
+ minute() + ":" + second();

println(today);
```

Temps par rapport au programme

```
millis();
/Retourne le nombre de millisecondes éxecutées depuis
 le debut du programme*/.
```

Les tableaux (opérations)

append()

```
//Ajoute un élèments à la fin d'un tableau
String[] pays1={ "France","Suisse",
 "Italie"};
String[] pays2=append(pays1, "Allemagne");
println(pays2);
// Sort l'actualisation du tableau dans la console
// [0] "France"
// [1] "Suisse"
// [2] "Italie"
// [3] "Allemagne"
```

arrayCopy()

```
//Copie l'intégralité d'un tableau dans un autre
String[] europe={"France","Suisse",
 "Italie"};
String[] asie={"Chine","Japon","Laos"};
arrayCopy(europe, asie);
println(asie);
//Contenu du tableau asie
// [0] "France"
// [1] "Suisse"
// [2] "Italie"
```

concat()

```
//Unifie deux tableaux du même type dans un troisième
String[] europe={"France","Suisse",
 "Italie"};
String[] asie = {"Chine","Japon","Laos"};
String[] monde = concat(europe, asie);
println(monde);
//Contenu du tableau monde
// [0] "France"
// [1] "Suisse"
// [2] "Italie"
// [3] "Chine"
// [4] "Japon"
// [5] "Laos"
```

expand()

```
//Par defaut double la longueur d'un tableau
int[] data = {0, 1, 3, 4};
println(data.length);   // Prints "4"
data = expand(data);
println(data.length);   // Prints "8"
data = expand(data, 512);
println(data.length);   // Prints "512"
```

reverse()

```
//Inverses toutes les valeurs d'un tableau
String sa[] = { "OH", "NY", "MA", "CA"};
sa = reverse(sa);
println(sa);
// Sort l'actualisation du tableau dans la console
// [0] "CA"
// [1] "MA"
// [2] "NY"
// [3] "OH"
```

shorten()

```
//Supprime le dernier élèment d'un tableau
String[] sa1={ "OH", "NY", "CA"};
String[] sa2=shorten(sa1);
println(sa1);   // 'sa1' contient toujours OH, NY, CA
println(sa2);   // 'sa2' maintenant contient OH, NY
```

sort()

```
//Pour une String : Trie les élèments par ordre
 alphabétique.
//Pour un Int, Float, Char, .. : Trie les élèments du plus
 grand au plus petit.
String[] monde={"France","Italie",
 "Allemagne","Kenya","Belgique" };
monde = sort(monde);
println(monde);
//Contenu du tableau monde
// [0] "Allemagne"
// [1] "Belgique"
// [2] "France"
// [3] "Italie"
// [4] "Kenya"
```

splice()

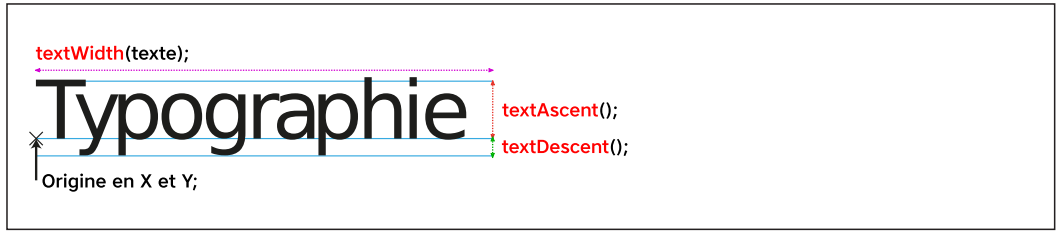
```
String[] a={ "OH", "NY", "CA" };
a = splice(a, "KY", 1);   // Ajoute  une valeur
 dans un tableau a la position désirée.
//Splice ( tableau, élèment, position dans la tableau );
println(a);
// Trace le nouveau tableau
// [0] "OH"
// [1] "KY"
// [2] "NY"
// [3] "CA"
```

subset()

```
String[] sa1={ "OH", "NY", "CA", "VA", "CO",
 "IL" };
String[] sa2=subset(sa1, 1);
println(sa2);
// Sort l'actualisation du tableau dans la console
// [0] "NY"
// [1] "CA"
// [2] "VA"
// [3] "CO"
// [4] "IL"
String[] sa3=subset(sa1, 2, 3);
println(sa3);
// Sort l'actualisation du tableau dans la console
// [0] "CA"
// [1] "VA"
// [2] "CO"
```


Les Typographies : PFonts

```
//Emplacement mémoire qui contient mon image pour l'instant vide.
PFont bob;

void setup( ){
    //Chargement dans mon image dans l'emplacement mémoire
    bob = loadFont("arial-48.vlw");
}
void draw( ){
    //Sélection de ma typographie
    textFont(bob);
    //Affichage d'un texte
    text("bob",40,20);
    //où 40 désigne la position en x et 20 la position en Y
}
```



Commandes Itinérantes a l'utilisation de PFont :

```
textSize(a);  //où «a» est un float qui détermine la taille de la typographie
textLeading(a);  //où «a» est un float qui l'interlignage de la typographie

textAlign(a);  //où «a» est une variable qui détermine l'alignement.
// «a» peut valoir CENTER, LEFT ou RIGHT .
Exemple :
textAlign(CENTER); //Alignement au centre
Autre exemple :
textAlign(CENTER,TOP); //Alignement au centre et en haut
```

Commandes de création de font à partir d'un .TTF :

```
//Emplacement mémoire qui contient mon image pour l'instant vide.
PFont bob;

void setup( ){
    //Chargement dans mon image dans l'emplacement mémoire
    bob = createFont("arial.ttf",48);
}
void draw( ){
    //Selection de ma typographie
    textFont(bob);
    //Affichage d'un texte
    text("bob",40,20);
    //où 40 désigne la position en x et 20 la position en Y
}
```

Conditions

Conditions Simple :

```
int bob=1;

if(bob==1){
    //Mes actions si bob est égale à 1
}

if(bob!=1){
    //Mes actions si bob est différente de 1
}

if(bob==1){
    //Mes actions si bob est égale à 1
}else{
    //Mes actions si bob est différente de 1
}

if(bob>1){
    //Mes actions si bob est strictement supérieure à 1
}

if(bob<1){
    //Mes actions si bob est strictement inférieure à 1
}

if(bob<=1){
    //Mes actions si bob est inférieure ou égale à 1
}
```

Conditions Multiples :

```
if(bob>1 && bob<10){
    //Mes actions si bob est supérieure à 1
    ET inférieure à 10
}

if(bob>1 || bob<10){
    //Mes actions si bob est supérieure à 1
    OU inférieure à 10
}

if(bob>1 && bob<10 && pat>1 && pat>10){
    /*  Mes actions si bob est supérieure à 1
    ET inférieure à 10
    ET pat supérieure à 1
    ET pat inférieure à 10.  */
}
```

Condition imbriquées :

```
if( bob==1 ){
    //Mes actions si bob égale à 1
} else if ( bob== 2 ){
    //Mes actions si bob égale à  5
} else if ( bob == 5 ){
    //Mes actions si bob égale à  5
}
```

boucle for

boucle «for» a 1 dimension :

```
for(int i=0;i<100;i++){
    //Mes actions pour i prenant une valeur de 0 à 99
}

for(int i=0;i<=100;i++){
    //Mes actions pour i prenant une valeur de 0 à 100
}
```

boucle «for» a 2 dimensions :

```
for(int i=0;i<100;i++){
    for(int j=0;j<100;j++){
    /* Mes actions pour i prenant une valeur de 0
    à 99 et j prenant une valeur de 0 à 99.  */
    }
}
```

Opérateurs

```
float bob=1;
bob = 8 + 9;      //où bob est égale à 8+9 soit 17
bob = 8 - 9;      //où bob est égale à 8-9 soit -1
bob = 8 * 9;      //où bob est égale à 8x9 soit 72
bob = 8 / 9;      //où bob est égale à 8/9 soit 0.88..
bob = bob+1;      //où bob prend +1 toutes les
 images
```

RACCOURCIS

```
bob = bob + 1;
//peut s'écrire :
bob += 1;
//ou encore peut s'écrire :
bob++;

bob = bob * 8;
//peut s'écrire :
bob *=8;
```

Opérations Mathématiques

```
float bob = 3;
float pat = -4.456;
float gary = 5.11;
```

Valeurs absolue : abs()

```
float r = abs(pat);
//Retourne la valeur absolue de -4.456 soit 4.456.
```

Puissance : sq()

```
float r = sq(bob);
//Retourne la puissance de 2 de bob 3² soit 9.
```

Puissances de n : pow()

```
float r = pow(bob,4);
// Retourne la puissance de 3 de bob 3x3x3x3 soit 81.
```

Racine carrée : sqrt()

```
float r = sqrt(bob);
// Retourne la racine carré de bob : √3 soit 1.732...
```

Troncage haut : ceil()

```
float r = ceil(gary);
// Retourne la valeur arrondie haute de 5.11 soit 6.
float r = ceil(pat);
// Retourne la valeur arrondie haute de -4.456 soit -4.
```

Troncage bas : floor()

```
float r = floor(gary);
// Retourne la valeur arrondie basse de 5.11 soit 5.
float r = floor(pat);
// Retourne la valeur arrondie basse de -4.456 soit -5.
```

Arrondis : round()

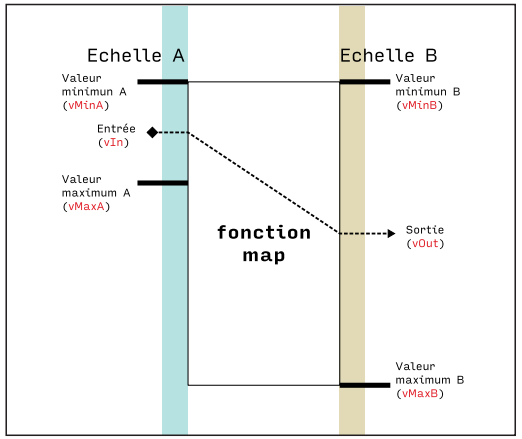
```
float r = round(gary);
// Retourne l'arrondi basse de 5.11 soit 5.
float r = round(pat);
// Retourne l'arrondi basse de -4.456 soit -4.
```

Aléatoire : random()

```
float r = random(59);
//tir un nombre aléatoire (un float) de 0 à 59
float r = random(22,59);
//tir un nombre aléatoire (un float) de 22 à 59
```

Changement d'échelle: map()

```
//Passe d'une plage de valeur à une autre.
float vOut
   =map(vIn,vMinA,vMaxA,vMinB,vMaxB);
```




```
float res = map(0.5,0,1,0,100);
println(res);
// affiche res = 50;

float res = map(0.5,0,1,0,100);
println(res);
// affiche res = 50;
```

Les tableaux

Remplissage via le setup

```
//Déclare un tableau de int à 6 cases vides de type int
int [] bob = new int[6];

//Remplissage du tableau via le setup;
void setup( ){
    bob[0]=9;      //la case 0 prend 9
    bob[1]=81;     //la case 1 prend 81
    bob[2]=111;    //la case 2 prend 111
}
// Et donc les cases 4 et 5 sont égales à 0.
```

Remplissage via la déclaration

```
float [] bob = {65,5.7,67};
// Ici la case 0 prend 65
// Ici la case 1 prend 5.7
// Ici la case 2 prend 67
// et donc le tableau a une longueur de 3.
```

Autres Exemples, avec d'autres types

```
String [] tabPays =
 {"France","Italie","Espagne","Allemagne"}
/* Ici la case 0 prend «France»
ici la case 1 prend «Italie»
ici la case 2 prend «Espagne»
ici la case 3 prend «Allemagne»
et donc le tableau a une longueur de 4.
*/

boolean [] tabBool = {true, false,
    true,true,false}
// Initialisation d'un tableau de boolean contenant 5
 valeurs booléennes.

color [] tabCol=
    {color(255),color(251,15,21),
    color(255,255,0) };
// Initialisation d'un tableau de couleur contenant 3
 couleurs.


PImage [] tabImage = new PImage[4];
// Initialisation d'un tableau pouvant contenir 4 images.
void setup( ){
    tabImage[0]=loadImage("bob.png");
    tabImage[1]=loadImage("garry.png");
    tabImage[2]=loadImage("pat.png");
}
// et tabImage[3] est égal à null puisque c'est des objets.
```