Bases de l'informatique 1

Cours 9. Animations avec Tk

Olivier Baldellon

Courriel : prénom.nom@univ-cotedazur.fr

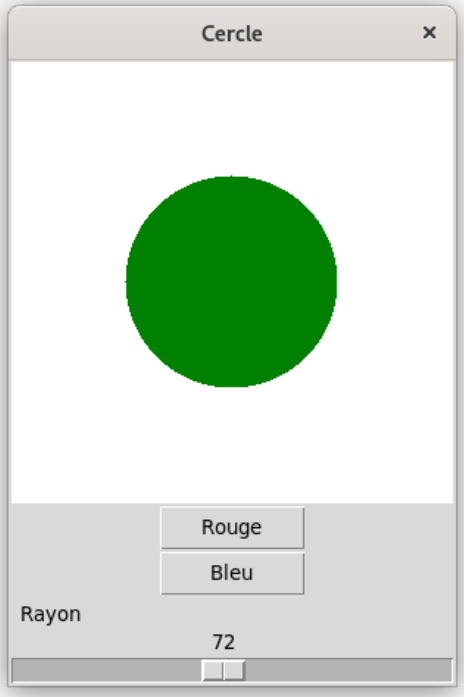
Page professionnelle : https://upinfo.univ-cotedazur.fr/~obaldellon/

Licence 1 — Faculté des sciences et ingénierie de Nice — Université Côte d'Azur

Sommaire

Objectif

- On souhaite faire une petite animation qui affiche un cercle



avec

- un bouton pour changer la couleur en rouge
- un autre pour la changer en bleu
- un curseur pour choisir le taille

- Comment programmer une telle interaction avec l'utilisateur ?

- On ne va pas chercher à transformer une image en une autre.

- On ne va pas chercher à transformer une image en une autre.
- On va introduire une variable pour définir l'état du système
  - l'état correspond aux paramètres de l'image
  - à partir de l'état, on peut dessiner l'image correspondante

- On ne va pas chercher à transformer une image en une autre.
- On va introduire une variable pour définir l'état du système
  - l'état correspond aux paramètres de l'image
  - à partir de l'état, on peut dessiner l'image correspondante
- Lorsque l'utilisateur déclenche un évènement (ex : clic sur bouton)
  - on modifie l'état
  - on efface l'ancienne image
  - on retrace l'image correspondante au nouvel état.

- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur

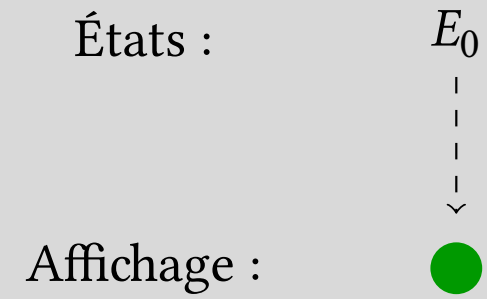
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état

Évènements :

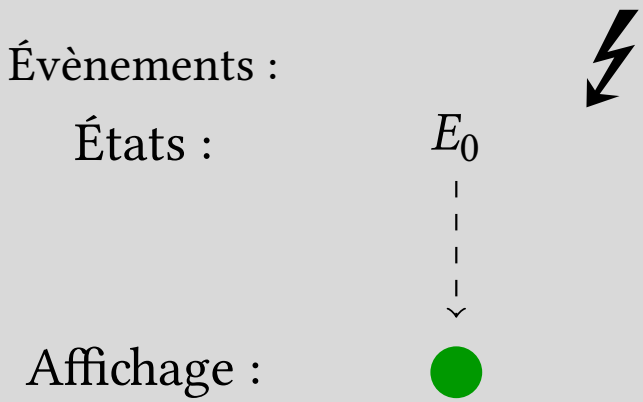
États : E_0

Affichage :

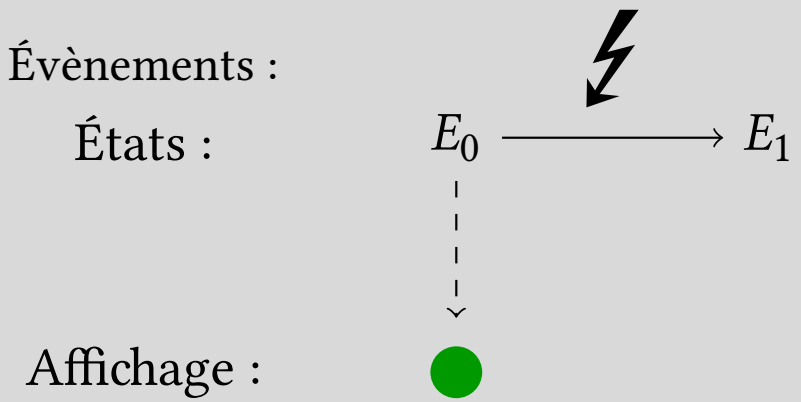
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche



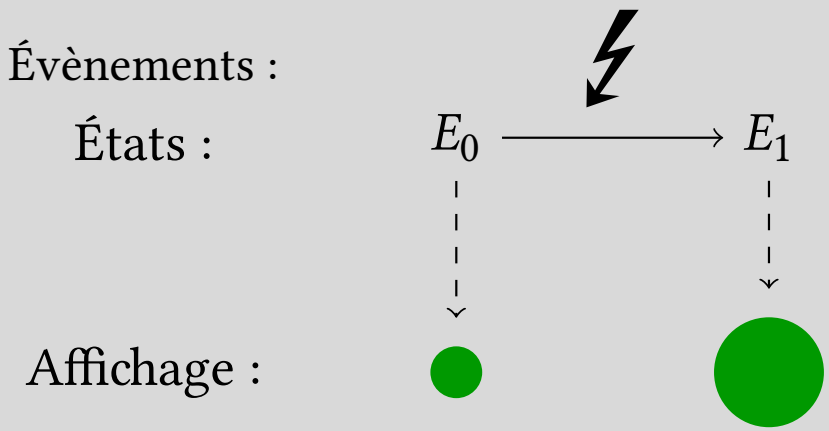
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur



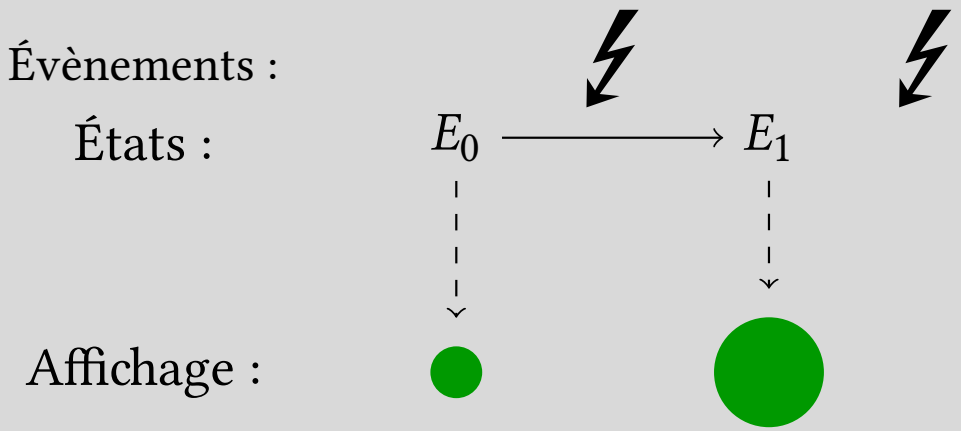
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur : l'état change



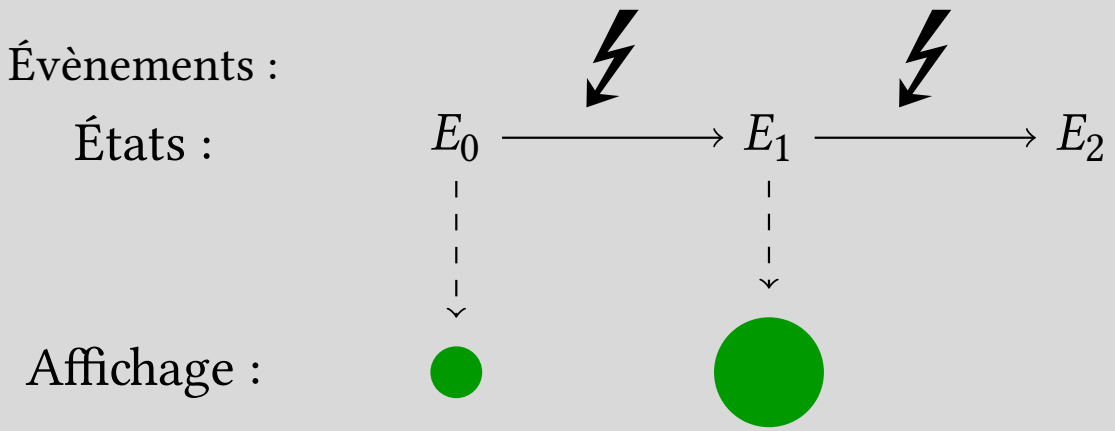
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur : l'état change et on l'affiche



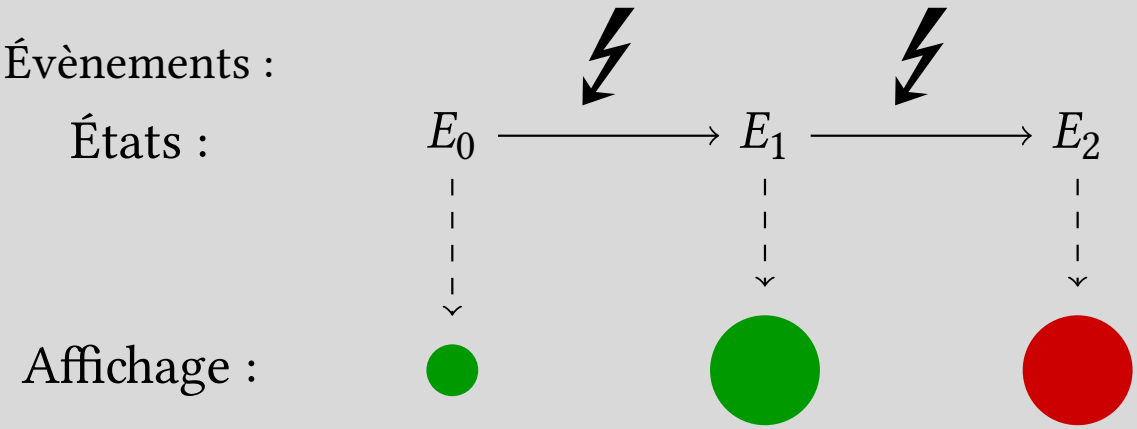
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur : l'état change et on l'affiche
  - L'utilisateur clique sur le bouton « rouge »



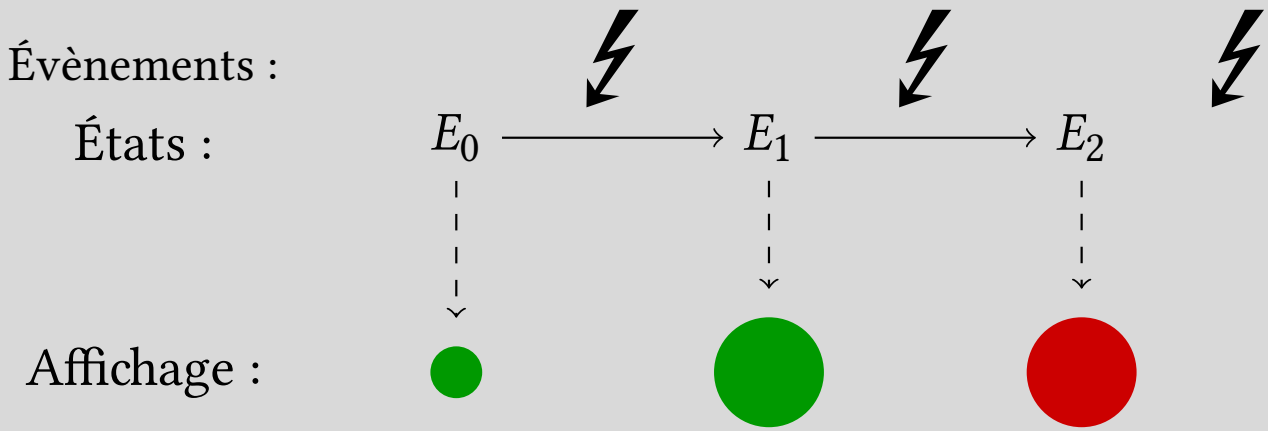
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur : l'état change et on l'affiche
  - L'utilisateur clique sur le bouton « rouge » : l'état change



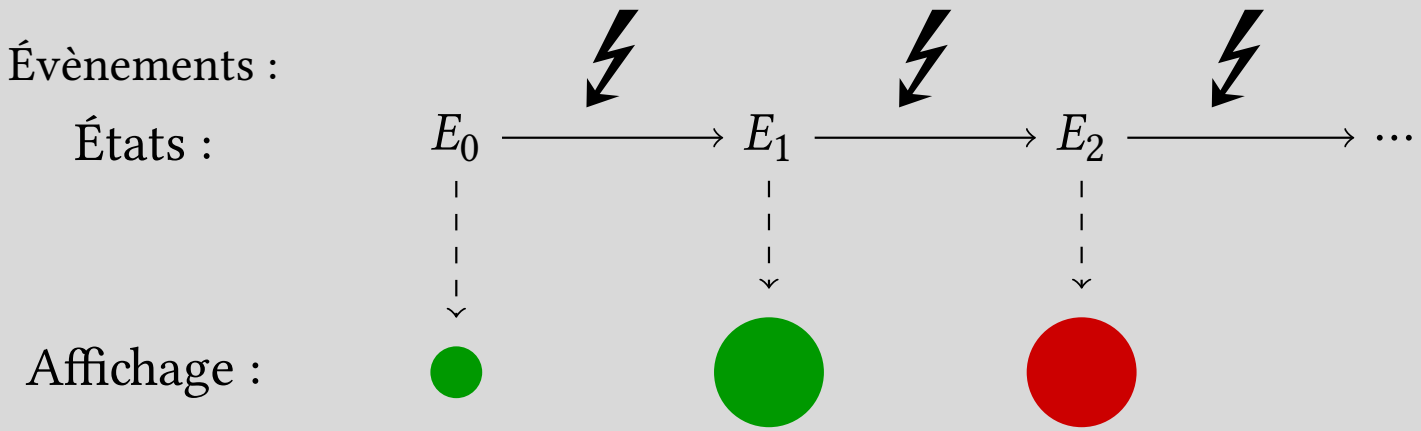
- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur : l'état change et on l'affiche
  - L'utilisateur clique sur le bouton « rouge » : l'état change et on l'affiche



- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur : l'état change et on l'affiche
  - L'utilisateur clique sur le bouton « rouge » : l'état change et on l'affiche
  - etc.



- Ici, l'image ne dépend que de deux paramètres :
  - La couleur du disque
  - La taille du disque
- Il y a trois types d'évènements possibles
  - clic sur le bouton « rouge »
  - clic sur le bouton « bleu »
  - déplacement du curseur
- Au début on initialise l'état et on l'affiche
  - L'utilisateur change le rayon sur le curseur : l'état change et on l'affiche
  - L'utilisateur clique sur le bouton « rouge » : l'état change et on l'affiche
  - etc.



- On stocke l'état dans un objet
  - Avec deux attributs (`couleur` et `rayon`) et une méthode (`affichage`)

SCRIPT

```
class État():

    def __init__(self):
        self.couleur='green'
        self.rayon=Largeur/4
        self.affichage() # On fait le premier affichage

    def affichage(self):
        Dessin.delete('all') # On efface tout
        (x0,y0)=(Largeur//2,Hauteur//2)
        disque(x0,y0,self.rayon,self.couleur)


état=État() # On définit l'état de manière globale
```

- On stocke l'état dans un objet
  - Avec deux attributs (`couleur` et `rayon`) et une méthode (`affichage`)

SCRIPT

```
class État():

    def __init__(self):
        self.couleur='green'
        self.rayon=Largeur/4
        self.affichage() # On fait le premier affichage

    def affichage(self):
        Dessin.delete('all') # On efface tout
        (x0,y0)=(Largeur//2,Hauteur//2)
        disque(x0,y0,self.rayon,self.couleur)


état=État() # On définit l'état de manière globale
```

- Remarquez que l'on fait appel à la méthode `affichage` dès l'initialisation

- On stocke l'état dans un objet
  - Avec deux attributs (`couleur` et `rayon`) et une méthode (`affichage`)

SCRIPT

```
class État():

    def __init__(self):
        self.couleur='green'
        self.rayon=Largeur/4
        self.affichage() # On fait le premier affichage

    def affichage(self):
        Dessin.delete('all') # On efface tout
        (x0,y0)=(Largeur//2,Hauteur//2)
        disque(x0,y0,self.rayon,self.couleur)


état=État() # On définit l'état de manière globale
```

- Remarquez que l'on fait appel à la méthode `affichage` dès l'initialisation
- À chaque fois que l'on fait l'affichage :
  - on efface les objets précédents pour ne pas saturer la mémoire

Ajouter des boutons

- On crée maintenant des boutons et un curseur
- Ainsi que les fonctions correspondantes aux évènements associés

SCRIPT

```
def rouge(): # Appelée lorsqu'on clique sur Bouton 1
    état.couleur='red'
    état.affichage()

def bleu(): # Appelée lorsqu'on clique sur Bouton 2
    état.couleur='blue'
    état.affichage()

def change_taille(x): # Appelée lorsqu'on bouge le curseur
    état.rayon=int(x)
    état.affichage()

bouton1 = tk.Button(root,text="Rouge",command=rouge,width=9)
bouton2 = tk.Button(root,text="Bleu",command=bleu,width=9)
curseur = tk.Scale(root, orient="horizontal", length=Largeur,
                   label='Rayon',command=change_taille,
                   from_=1, to=Hauteur//2)

curseur.set(état.rayon) # Placement initial du curseur
```

Le code (presque) complet

SCRIPT

```
import tkinter as tk
Hauteur,Largeur = 800,800
root = tk.Tk()
root.title("Cercle")
Dessin = tk.Canvas(root,height=Hauteur,width=Largeur,bg='white')
Dessin.pack()

def disque(x,y,r,c): # (cf cours 5)

class État(): # Définit l'état et la méthode affichage
état=État() # On initialise l'état

def rouge():          #  Les actions associées
def bleu():           #  aux évènements
def change_taille(x):#

bouton1 = # Les éléments de l'interface
bouton2 = # graphiques qui déclencheront
curseur = # les évènements

bouton1.pack() # On les positionne
bouton2.pack() # sur la fenêtre
curseur.pack()

root.mainloop() # À mettre à la fin de chaque programme Tk
```

- Souris

<Button-1>	Clic gauche	<Motion>	La souris bouge
<Button-2>	Clic central	<Button>	Clic sur un bouton
<Button-3>	Clic droit	<ButtonRelease>	Fin d'un clic

- Clavier

<Up>	touche ↑	<Key-a>	touche a (minuscule)
<Down>	touche ↓	<Key-B>	touche B (majuscule)
<Left>	touche ←	<KeyPress>	on appuie sur une touche
<Right>	touche →	<KeyRelease>	on relâche une touche

- Pour associer l'évènement à une commande :

SCRIPT

```
def ça_bouge(event): # l'argument est obligatoire
    # Coordonnée et bouton de la souris (Bouton 1, 2 ou 3)
    print(event.x,event.y,event.num)
    # Symbole clavier (a, B, Enter, space)
    print(event.keysym)

root.bind('<Motion>', ça_bouge)
```

- On ajoute trois nouveaux évènements
  - ↑ ou ↓ : le rayon augmente ou diminue
  - Mouvement souris : si on est sur le disque il devient rouge (bleu sinon)

SCRIPT

```
def sur_cercle(x1,y1):
    (x0,y0)=(Largeur/2,Hauteur/2)
    return (x0-x1)**2 +  (y0-y1)**2 < état.rayon**2

def ça_bouge(event):
    if sur_cercle(event.x,event.y): état.couleur='red'
    else:  état.couleur='blue'
    état.affichage()

def plus_grand(event):
    état.rayon = état.rayon+1
    état.affichage()

def plus_petit(event):
    état.rayon = état.rayon-1
    état.affichage()

root.bind('<Motion>', ça_bouge)
root.bind('<Down>', plus_petit)
root.bind('<Up>', plus_grand)
```

Sommaire

- Pour l'instant, l'état évoluait suite à une action de l'utilisateur
  - Les évènements appelaient des fonctions qui modifiaient l'état.

Faire une animation

- Pour l'instant, l'état évoluait suite à une action de l'utilisateur
  - Les évènements appelaient des fonctions qui modifiaient l'état.
- On veut maintenant que l'état puisse évoluer au cours du temps.
  - On va créer une nouvelle fonction
  - On va appeler cette fonction à intervalle régulier

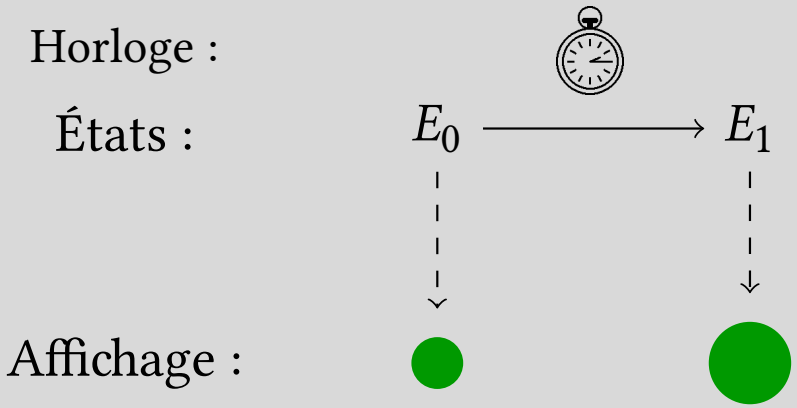
- Pour l'instant, l'état évoluait suite à une action de l'utilisateur
  - Les évènements appelaient des fonctions qui modifiaient l'état.
- On veut maintenant que l'état puisse évoluer au cours du temps.
  - On va créer une nouvelle fonction
  - On va appeler cette fonction à intervalle régulier
- 

Horloge :

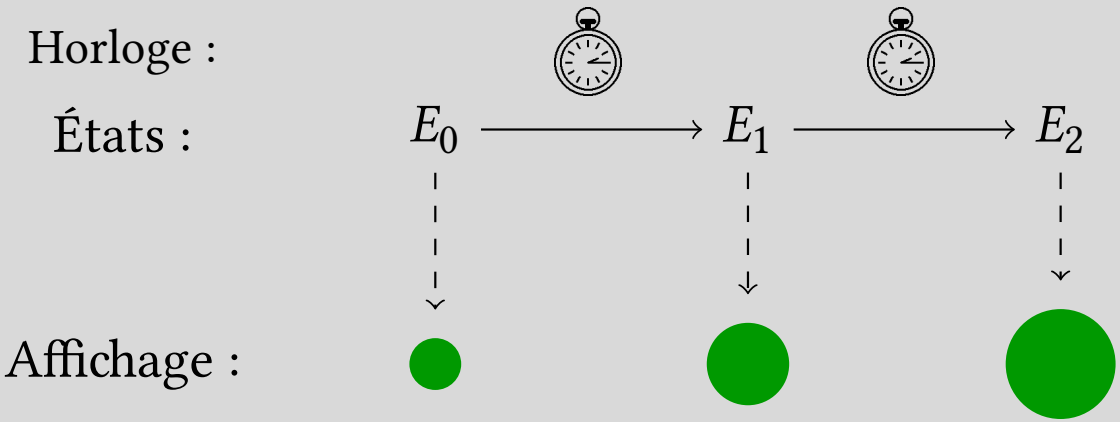
États : E_0

Affichage :

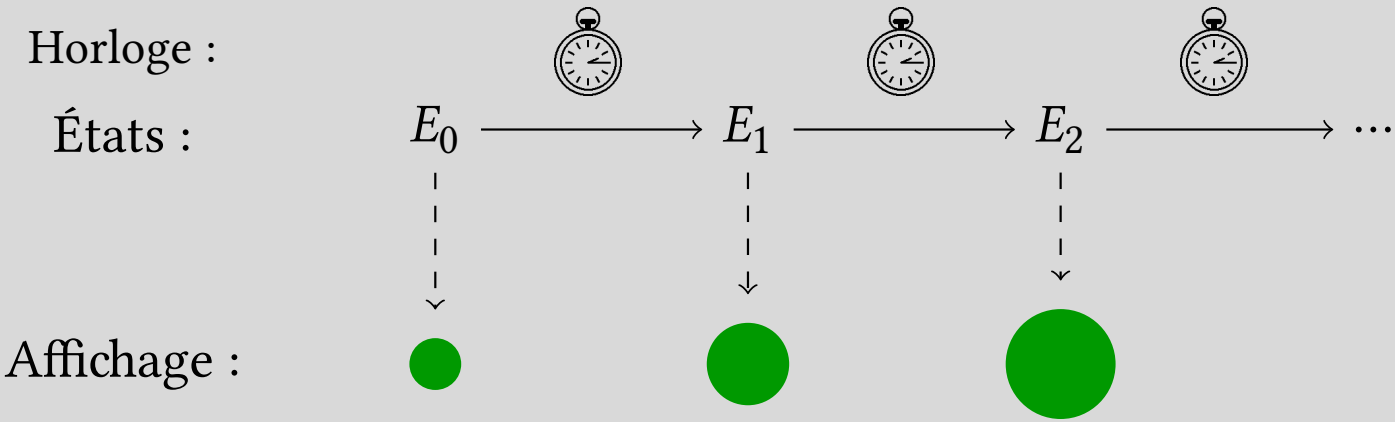
- Pour l'instant, l'état évoluait suite à une action de l'utilisateur
  - Les évènements appelaient des fonctions qui modifiaient l'état.
- On veut maintenant que l'état puisse évoluer au cours du temps.
  - On va créer une nouvelle fonction
  - On va appeler cette fonction à intervalle régulier
-  Tic



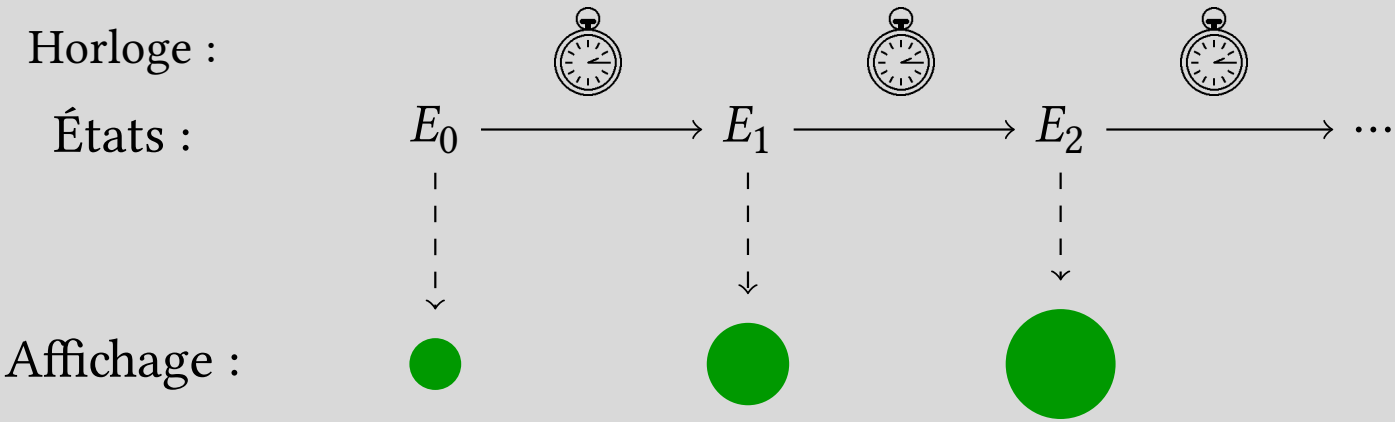
- Pour l'instant, l'état évoluait suite à une action de l'utilisateur
  - Les évènements appelaient des fonctions qui modifiaient l'état.
- On veut maintenant que l'état puisse évoluer au cours du temps.
  - On va créer une nouvelle fonction
  - On va appeler cette fonction à intervalle régulier
-  Tic Tac



- Pour l'instant, l'état évoluait suite à une action de l'utilisateur
  - Les évènements appelaient des fonctions qui modifiaient l'état.
- On veut maintenant que l'état puisse évoluer au cours du temps.
  - On va créer une nouvelle fonction
  - On va appeler cette fonction à intervalle régulier
-  Tic Tac Tic



- Pour l'instant, l'état évoluait suite à une action de l'utilisateur
  - Les évènements appelaient des fonctions qui modifiaient l'état.
- On veut maintenant que l'état puisse évoluer au cours du temps.
  - On va créer une nouvelle fonction
  - On va appeler cette fonction à intervalle régulier
-  Tic Tac Tic



- Le disque donne l'impression de grossir au cours du temps
  - 24 images par seconde donnent l'illusion d'un mouvement continu

- On va rajouter un attribut `self.temps` à notre état.
- Il suffit que notre affichage dépende de `état.temps`.

SCRIPT
```
def tictac():
    état.temps = état.temps+1
    état.affichage()
    Dessin.after(10,tictac)
```

- Pour utiliser `tictac`
  - Il faut le lancer une première fois

- On va rajouter un attribut `self.temps` à notre état.
- Il suffit que notre affichage dépende de `état.temps`.

SCRIPT
```
def tictac():
    état.temps = état.temps+1
    état.affichage()
    Dessin.after(10,tictac)
```

- Pour utiliser `tictac`
  - Il faut le lancer une première fois
  - À chaque étape la fonction incrémente l'attribut `temps` de `état` ...

- On va rajouter un attribut `self.temps` à notre état.
- Il suffit que notre affichage dépende de `état.temps`.

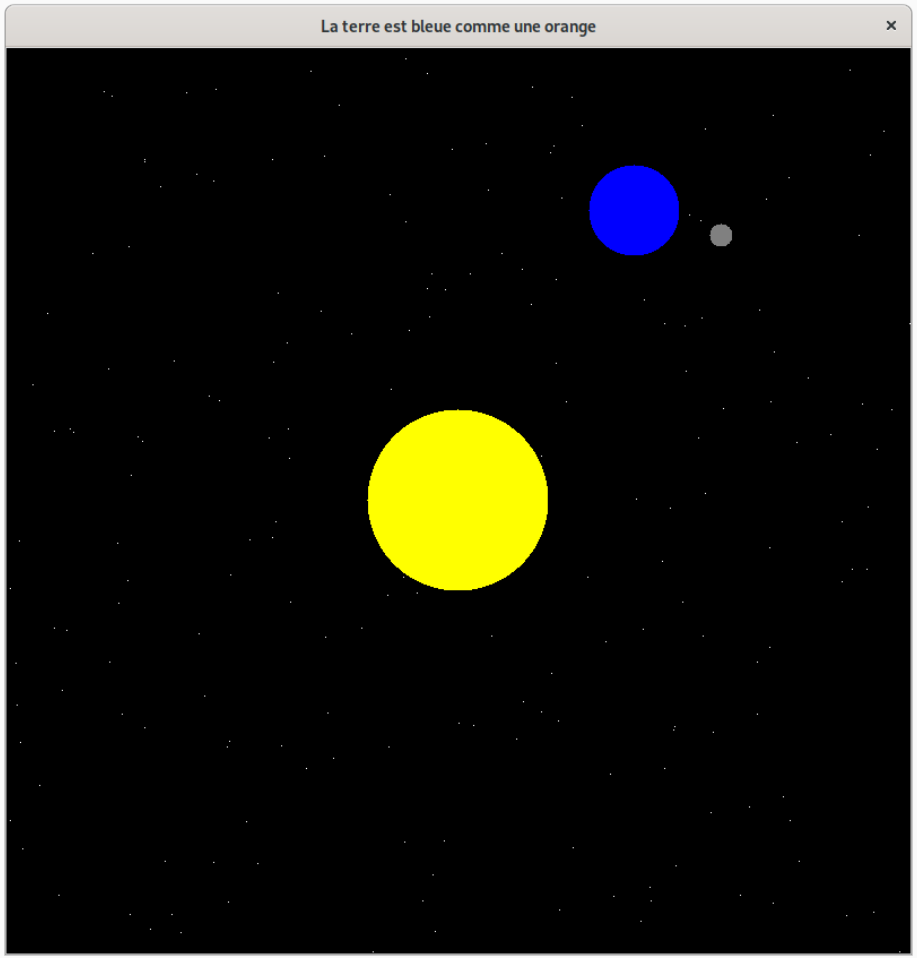
SCRIPT
```
def tictac():
    état.temps = état.temps+1
    état.affichage()
    Dessin.after(10,tictac)
```

- Pour utiliser `tictac`
  - Il faut le lancer une première fois
  - À chaque étape la fonction incrémente l'attribut `temps` de `état` ...
  - ... et relance l'affichage()

- On va rajouter un attribut `self.temps` à notre état.
- Il suffit que notre affichage dépende de `état.temps`.

SCRIPT
```
def tictac():
    état.temps = état.temps+1
    état.affichage()
    Dessin.after(10,tictac)
```

- Pour utiliser `tictac`
  - Il faut le lancer une première fois
  - À chaque étape la fonction incrémente l'attribut `temps` de `état` ...
  - ... et relance l'affichage()
  - Enfin, la fonction demande a être rappelée dans 10 ms.



On cherche à représenter le Soleil, la Terre et la Lune en rotation

- Le tout sur un ciel étoilé
- on rappelle la formule d'un point sur un cercle (cours 5)

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + R\cos(t), \\ y(t) = y_0 + R\sin(t). \end{cases}$$

SCRIPT

```
def rotation(x,y,r,w,t)
    # position d'un point à l'instant t, tournant sur
    # un cercle de centre (x,y) et de rayon r avec une
    # vitesse angulaire w
    return (x + r*cos(-t*w) , y + r*sin(-t*w))
```

SCRIPT

```
class État():
    def __init__(self): # Deux attributs : le temps et une liste d'étoiles
        (L,H) = (Largeur,Hauteur)
        self.étoiles = [(randint(0,L),randint(0,H)) for e in range(200)]
        self.temps=0
        self.affichage()

    def affichage(self):
        Dessin.delete('all') # On efface tout
        for (x,y) in self.étoiles: # Les étoiles
            Dessin.create_rectangle((x-1,y-1),(x+1,y+1),fill='white')

        (x0,y0) = (Largeur//2,Hauteur//2) # Le Soleil
        (x1,y1) = rotation(x0,y0,300,1/100,self.temps) # La Terre
        (x2,y2) = rotation(x1,y1, 80,12/100,self.temps) # La Lune
        disque(x0,y0,80,'yellow')
        disque(x1,y1,40,'blue')
        disque(x2,y2,10,'gray')

def tictac(): # Toutes les 20 ms, on change l'état et on l'affiche
    état.temps = état.temps+1
    état.affichage()
    Dessin.after(20,tictac)

état=État()
tictac() # On lance l'horloge
root.mainloop() # À mettre à la fin de chaque programme Tk
```

Conclusion

- Ce cours n'a pas pour objectif de faire de vous des experts en Tk.
  - le but était de vous montrer les possibilités,
  - de vous expliquer les grands principes (programmation évènementielle)
  - et de vous permettre de continuer seul.

Conclusion

- Ce cours n'a pas pour objectif de faire de vous des experts en Tk.
  - le but était de vous montrer les possibilités,
  - de vous expliquer les grands principes (programmation évènementielle)
  - et de vous permettre de continuer seul.
- Écrire des programmes est un excellent moyen de progresser
  - C'est en codant qu'on apprend à programmer
  - Les jeux et animations sont un bon prétexte pour se motiver
- Pour les curieux, il y a le site très complet en français :

`http://pascal.ortiz.free.fr/contents/tkinter/tkinter/`

- Tk est très pratique pour faire des interfaces graphiques complètes
  - Thonny est fait en Tk.
  - Si vous êtes intéressés par les jeux, vous pouvez aussi regarder pygame.

Sommaire

- il y a un projet Tk pour ceux et celles qui le souhaitent.

- il y a un projet Tk pour ceux et celles qui le souhaitent.
- Le projet sera noté sur 2 points.
  - 1 point bonus sur le partiel
  - 1 point bonus sur l'examen terminal

- il y a un projet Tk pour ceux et celles qui le souhaitent.
- Le projet sera noté sur 2 points.
  - 1 point bonus sur le partiel
  - 1 point bonus sur l'examen terminal
- Il faudra créer un petit programme avec un canevas correspondant :
  - soit à un petit jeu,
  - soit à une animation
  - soit à une image statique paramétrable :
    - avec des boutons,
    - des curseurs
    - et les touches du claviers

- Le projet est facultatif

- Le projet est facultatif et individuel.

- Le projet est facultatif et individuel.
- Consignes pour le rendu :
  - Devra être rendu sur Moodle

Consignes générales

- Le projet est facultatif et individuel.
- Consignes pour le rendu :
  - Devra être rendu sur Moodle
  - au plus tard le jour de l'examen.

- Le projet est facultatif et individuel.
- Consignes pour le rendu :
  - Devra être rendu sur Moodle
  - au plus tard le jour de l'examen.
  - Si plusieurs fichiers, il faudra rendre une archive zip.

- Le projet est facultatif et individuel.
- Consignes pour le rendu :
  - Devra être rendu sur Moodle
  - au plus tard le jour de l'examen.
  - Si plusieurs fichiers, il faudra rendre une archive zip.
- Consignes spécifiques
  - ne doit utiliser que les outils vu en cours.
  - Si vous souhaitez utiliser une bibliothèque tierce, il faudra en faire la demande préalable.

- Le projet est facultatif et individuel.
- Consignes pour le rendu :
  - Devra être rendu sur Moodle
  - au plus tard le jour de l'examen.
  - Si plusieurs fichiers, il faudra rendre une archive zip.
- Consignes spécifiques
  - ne doit utiliser que les outils vu en cours.
  - Si vous souhaitez utiliser une bibliothèque tierce, il faudra en faire la demande préalable.

Consignes sur le code

- Votre code devra être conçu suivant le format du cours

- Votre code devra être conçu suivant le format du cours
  - un objet `état` possédant une méthode `affichage` et responsable de la production de l'image dans le canevas.

- Votre code devra être conçu suivant le format du cours
  - un objet `état` possédant une méthode `affichage` et responsable de la production de l'image dans le canevas.
  - Pour une animation, on utilisera une fonction `tictac` pour faire évoluer l'état au cours du temps.

- Votre code devra être conçu suivant le format du cours
  - un objet `état` possédant une méthode `affichage` et responsable de la production de l'image dans le canevas.
  - Pour une animation, on utilisera une fonction `tictac` pour faire évoluer l'état au cours du temps.
- Le projet devra être codé proprement

Consignes sur le code

- Votre code devra être conçu suivant le format du cours
  - un objet `état` possédant une méthode `affichage` et responsable de la production de l'image dans le canevas.
  - Pour une animation, on utilisera une fonction `tictac` pour faire évoluer l'état au cours du temps.
- Le projet devra être codé proprement

> En particulier je dois comprendre rapidement ce que fait votre code en le lisant. Les noms de fonctions et de variables doivent être explicites. Les choix non triviaux doivent être expliqués en commentaire.

- Votre code devra être conçu suivant le format du cours
  - un objet `état` possédant une méthode `affichage` et responsable de la production de l'image dans le canevas.
  - Pour une animation, on utilisera une fonction `tictac` pour faire évoluer l'état au cours du temps.
- Le projet devra être codé proprement

> En particulier je dois comprendre rapidement ce que fait votre code en le lisant. Les noms de fonctions et de variables doivent être explicites. Les choix non triviaux doivent être expliqués en commentaire.

- Zéro si :
  - non respect des consignes
  - rendu en retard
  - ne fonctionne pas sur ma machine

Sommaire

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)
  - les algos non triviaux

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)
  - les algos non triviaux
  - les interfaces des types abstraits (= documentation).

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)
  - les algos non triviaux
  - les interfaces des types abstraits (= documentation).
  - pour le code de base, ils sont souvent inutiles

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)
  - les algos non triviaux
  - les interfaces des types abstraits (= documentation).
  - pour le code de base, ils sont souvent inutiles
- Pas de variables globales

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)
  - les algos non triviaux
  - les interfaces des types abstraits (= documentation).
  - pour le code de base, ils sont souvent inutiles
- Pas de variables globales
  - ou alors en début de fichier
  - et commentée
  - et seulement si ça simplifie signicativement votre code

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)
  - les algos non triviaux
  - les interfaces des types abstraits (= documentation).
  - pour le code de base, ils sont souvent inutiles
- Pas de variables globales
  - ou alors en début de fichier
  - et commentée
  - et seulement si ça simplifie signicativement votre code
- Privilégiez les fonctions pures

- Un bon code se passe de commentaires.
  - noms de variables claires et explicites
  - noms de fonctions claires et explicites
- Les commentaires servent à expliquer :
  - les points subtiles (commentaires ajoutés lors de la correction d'un bug)
  - les algos non triviaux
  - les interfaces des types abstraits (= documentation).
  - pour le code de base, ils sont souvent inutiles
- Pas de variables globales
  - ou alors en début de fichier
  - et commentée
  - et seulement si ça simplifie signicativement votre code
- Privilégiez les fonctions pures
- Un code non testé est un code faux !

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche : simplifiez-le !

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche : simplifiez-le !
  - si vous ne comprennez plus votre code

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche : simplifiez-le !
  - si vous ne comprennez plus votre code : simplifiez-le !

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche : simplifiez-le !
  - si vous ne comprennez plus votre code : simplifiez-le !
  - si vous cherchez à débugger votre code

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche : simplifiez-le !
  - si vous ne comprennez plus votre code : simplifiez-le !
  - si vous cherchez à débugger votre code : simplifiez-le !

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche : simplifiez-le !
  - si vous ne comprennez plus votre code : simplifiez-le !
  - si vous cherchez à débugger votre code : simplifiez-le !
- Un vrai programme est une interaction entre de nombreuses fonctions.

- Pouvez-vous comprendre votre code :
  - sans y avoir touché depuis un an ?
  - en étant à moitié bourré ?
  - à cinq heures du matin ?
- si la réponse est non, c'est que votre code est trop compliqué !
- Simplifier votre code !
  - dès que votre code marche : simplifiez-le !
  - si vous ne comprennez plus votre code : simplifiez-le !
  - si vous cherchez à débugger votre code : simplifiez-le !
- Un vrai programme est une interaction entre de nombreuses fonctions.
  - même avec des fonctions triviales et bien écrites
  - le comportement dû aux interactions peut-être complexe
  - pour cette raison : privilégiez les fonctions pures

Brian Kernighan

« Debugging is twice as hard as writing the code in the first place. Therefore, if you write the code as cleverly as you can, you are, by definition, not smart enough to debug it. »

Déboguer est deux fois plus compliqué qu'écrire le code dans un premier temps. Ainsi, si vous avez écrit le code en y mettant toute votre ingéniosité, vous n'êtes par définition pas assez intelligent pour le déboguer.


2024

Merci pour votre attention
Questions

?

Cours 9 — Animations avec Tk

Licence