

# La robotique et sa répercussion sur la société moderne

---

## La répartition des emplois en fonction du phénomène de robotisation

### Groupe

KRISNI Almehti  
GOJAK Zlatan  
MOISSINAC Xavier  
BADRIOUCHE Mohamed

Cycle universitaire 2018-2019

# Sommaire

1. Introduction
2. La robotisation des transports
3. Le modèle de prévision statistique
4. Le modèle en grille et la variation active
5. Les entreprises fabricantes et l'économie industrielle
6. La modélisation finale
7. Conclusion

# Introduction



Contexte de la recherche et de la modélisation

# La robotisation des transports



1. La prise en compte de paramètres simples
2. Un premier modèle

# La prise en compte de paramètres simples

# Un premier modèle

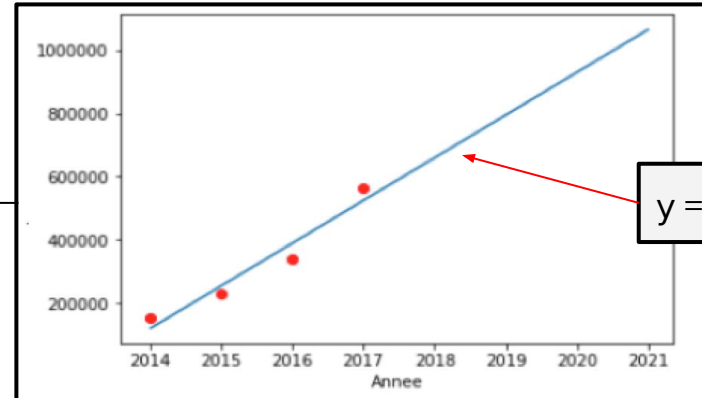
# Le modèle de prévision statistique



1. La régression linéaire
2. La régression exponentielle

# La régression linéaire

```
def evolution_lineaire_dico (D, annee_fin):  
    """dict[int:int] * int -> dict[int:float]"""  
    #a1 : number, b1 : number, i : int, a : float, b : float  
    #k : int, v : int  
    liste2=[]  
    newlistex=[]  
    i = 0  
    for k in D :  
        i = i+1  
        newlistex.append(i)  
        liste2.append(D[k])  
  
    a1 = np.array(newlistex)  
    b1 = np.array(liste2)  
    (a,b,rho,x,y)= linregress(a1,b1)  
  
    #k int, v : number, donnee : dict[int:float]  
    k = 0  
    j = annee_fin  
    donnee = dict()  
    while j > 0 :  
        k = k + 1  
        donnee[k] = round((a*k)+b, 2)  
        if (donnee[k] < 0 and (a*k) < 0) :  
            print("La dernière année est",k+2018)  
            return donnee  
  
        j = j-1  
    return donnee
```

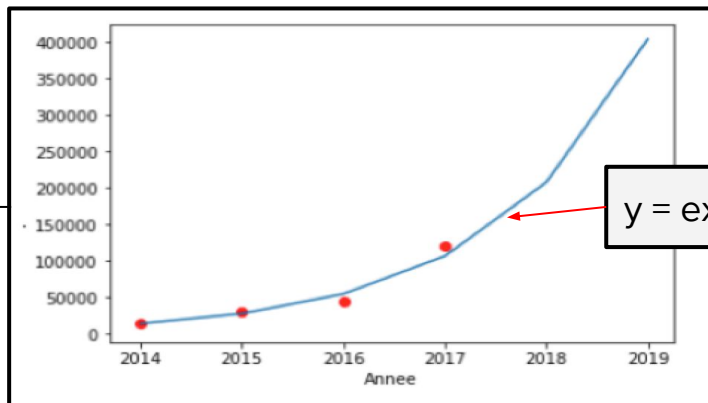
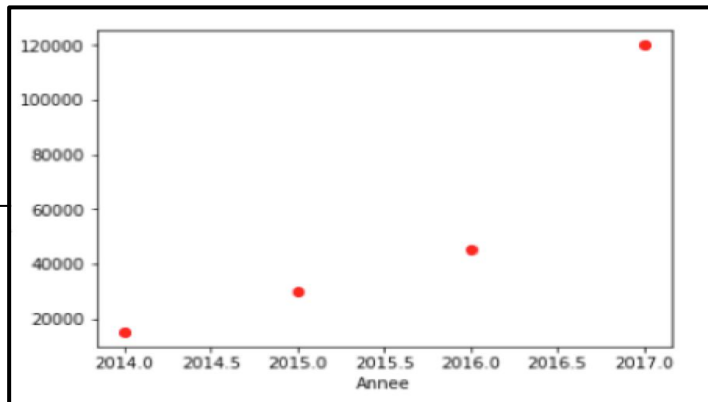


$$y = (a * x + b)$$



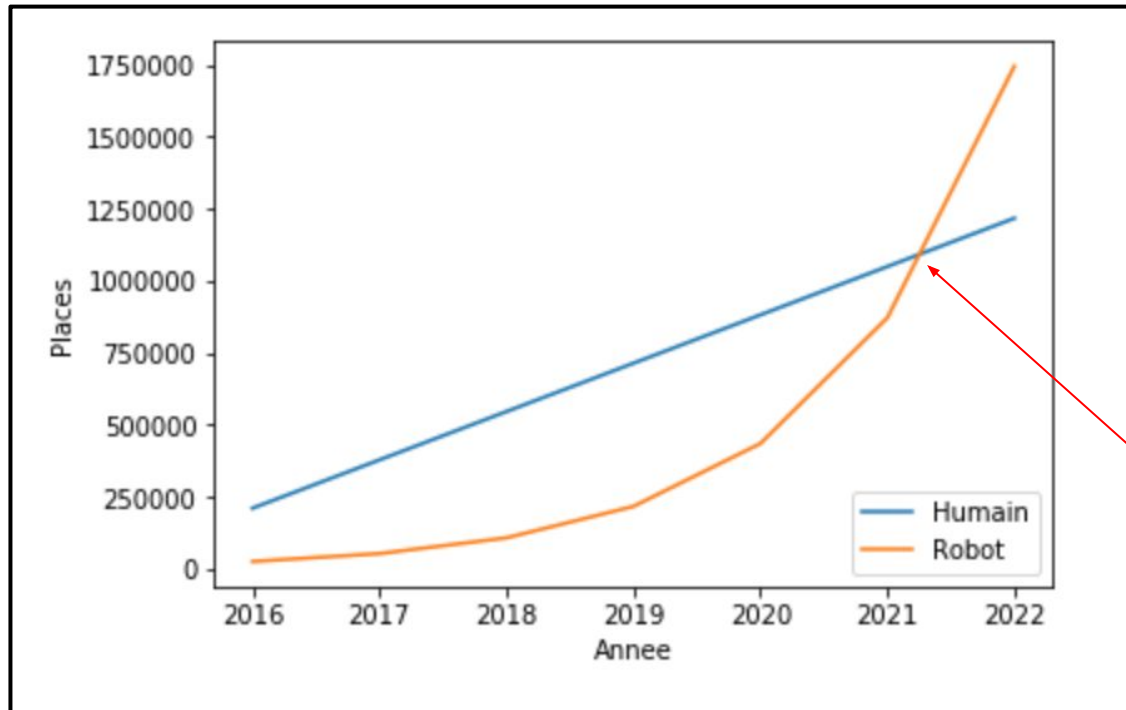
# La régression exponentielle

```
def evolution_expo_dico_2 (D, annee_fin):  
    """dict[int:int] * int -> dict[int:float]  
    Hyp : Adapter à partir de la fonction polytfit d  
    #a1 : number, b1 : number, i : int, a : float, b : float  
    #k : int, v : int  
    liste2=[]  
    newlistex=[]  
    temp = 0  
    i = 0  
    for k in D :  
        i = i+1  
        newlistex.append(i)  
        liste2.append(D[k])  
        temp = k+1  
        temp2 = i+1  
  
    x = np.array(newlistex)  
    y = np.log(liste2)  
    (a,b) = np.polyfit(x, y,1)  
  
    #k int, v : number, donnee : dict[int:float]  
    k = 1  
    j = annee_fin  
    donnee = dict()  
    while j > 0 :  
        donnee[k] = round(np.exp(a*k)*np.exp(b),2)  
        k=k+1  
        temp2 = temp2 +1  
        j = j-1  
    return donnee
```



$$y = \exp(a * x + b)$$

# Un cas d'étude



Le nombre de salariés et le nombre d'automates présents au sein de la compagnie Amazon

L'intersection arrive au début de l'an 2021

# Le modèle en grille et la variation active



1. Une vision plus pratique
2. La variation active des paramètres et sa conséquence

# Une vision plus pratique

```
def rplcmt_homme_usine_grille (grid, lignes_grid, colonnes_grid, proba_rplcmt) :  
    # i : int  
    i = 0  
    # j : int  
    j = 0  
    # r : int  
    r = 0  
  
    while (i < lignes_grid) :  
        while (j < colonnes_grid) :  
            r = 100 - random.randint(0,100)  
            if (r < proba_rplcmt) :  
                # i2 : int  
                i2 = 0  
                # j2 : int  
                j2 = 0  
                for i2 in range(i-1,i+2) :  
                    for j2 in range(j-1,j+2) :  
                        if ((i2 >= 0) and (i2 < lignes_grid) and (j2 >= 0) and (j2 < colonnes_grid)) :  
                            if ((j2 == j) and (i2 == i)) :  
                                grid[i2][j2] = 'R'  
                            if (grid[i2][j2] != 'R') :  
                                grid[i2][j2] = '.'  
                        i = i + 1  
                        j = j + 1  
                    i = i + 1  
                    j = 0  
            i = i + 1  
            j = 0  
        return grid.copy()
```

Méthode d'affichage possédant  
avantages et inconvénients

```
[ ['H' 'H' ' ' 'R' ' ' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' ' ' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'H' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  [ ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['R' ' ' 'H' ' ' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  [ ' ' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  [ ' ' ' ' 'H' ' ' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  [ ' ' 'R' ' ' 'H' ' ' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  [ ' ' 'H' ' ' 'R' ' ' ' ' 'H' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'R' ' ' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' ' ' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'H' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' ]  
  ['H' ' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ' ' 'H' ' ' 'H' 'H' ]  
  ['H' ' ' 'R' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' ' ' 'R' ' ' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' 'H' ]  
  ['H' 'H' ' ' ' ' ' ' 'R' ' ' 'H' ' ' ' ' 'H' 'H' 'H' 'H' ] ]
```

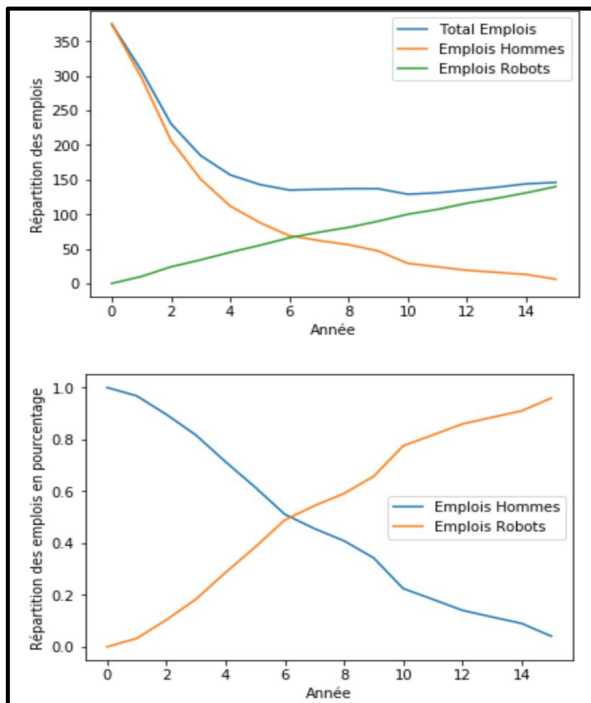
# La variation active de paramètres

“Rien ne reste figé, tout est mouvement.”  
- KRISNI Almehti, 2019

```
def rplcmt_homme_usine_grille_n_années_dvlpmnt_robots (grid, lignes_grid, colonnes_grid, proba_rplcmt, n_années,  
  
    #grid_act = grid  
  
    # list_grid : dict[int:np]  
    dict_grid = dict()  
  
    dict_grid[0] = grid  
  
    proba_replacement = proba_rplcmt  
  
    for x in range(1,n_années+1) :  
  
        proba_replacement = proba_replacement + random.randint(0,dev_robot)  
        dict_grid[x] = rplcmt_homme_usine_grille(dict_grid[x-1].copy(),lignes_grid,colonnes_grid,proba_rplcmt)  
  
    return dict_grid
```

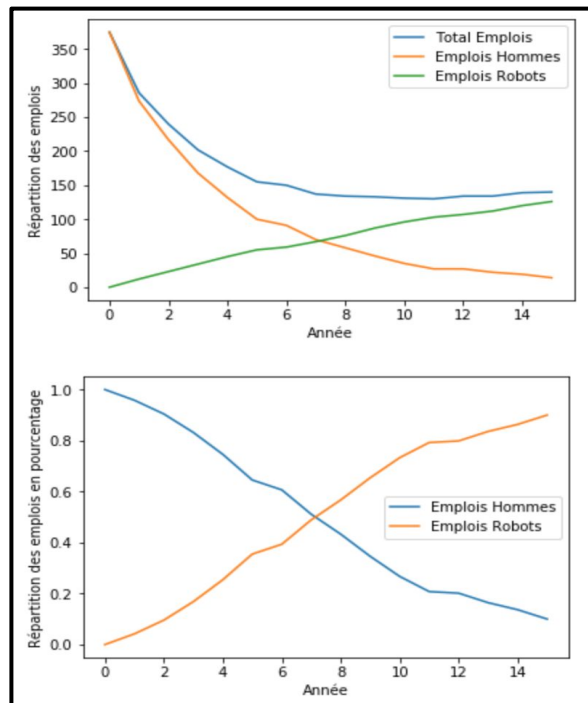
Afin de créer cette variation active, on permet à la variable “proba\_rplcmt” d’augmenter de manière aléatoire

# Des différences créées par la variation active



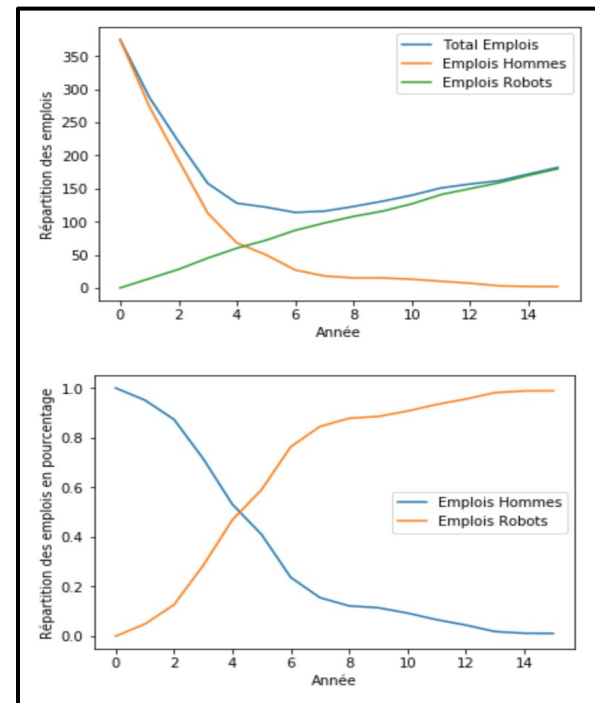
Aucune variation active :

- Probabilité fixée à 0.05
- Variation fixée à 0.00



Variation active faible :

- Probabilité fixée à 0.05
- Variation fixée à 0.02



Variation active forte :

- Probabilité fixée à 0.05
- Variation fixée à 0.05

# Les entreprises et l'économie sectorielle



1. L'évolution du capital d'une entreprise et du prix d'un robot
2. La clé d'un modèle plus complet et réaliste

# Le capital et la production



**La clé d'un modèle plus complet et réaliste**

# La modélisation finale



Une combinaison gagnante

# Une combinaison gagnante