



# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

Nous vivons dans un monde qui évolue de plus en plus vite et dans lequel l'information est désormais à la portée de tous. Fini le temps des pigeons, des journaux du soir et des écrans spécialisés pour quelques privilégiés. Place au réseau mondial, et à la surinformation.

Par ailleurs, on peut désormais accéder aux marchés financiers de n'importe quel endroit dans le monde.

Depuis le milieu du siècle dernier, **la gestion de portefeuille** a subi une profonde mutation. Il est loin, en effet, le temps où le gestionnaire pouvait se contenter d'appliquer quelques règles de bon sens et de bien connaître les sociétés cotées.

Ce sont **les travaux de Markowitz** qui, au cours des années 1950, ont marqué le point de départ des développements théoriques modernes relatifs à la gestion des investissements en actifs financiers et au fonctionnement des marchés financiers.

Si **la notion de diversification** était connue bien avant Markowitz, c'est ce dernier qui l'a conceptualisée et quantifiée, rendant ainsi possible la détermination des proportions optimales à investir dans les différents actifs financiers pris en considération par l'investisseur ou le gestionnaire de fortune.

C'est toutefois **depuis le milieu des années 1960**, avec les travaux de Sharpe, Lintner et Mossin (sur les conditions d'équilibre des marchés financiers) et de Fama (sur l'efficacité de ces mêmes marchés), que la littérature relative à la gestion de portefeuille connaît un extraordinaire développement qui semble encore loin de son terme.

Les développements théoriques de la gestion de portefeuille ont trouvé de nombreuses applications pratiques :

- **l'optimisation des portefeuilles,**
- **Le Dividend Discount Model,**
- **Les modèles multifactoriels,**
- **L'évaluation des options,**
- **Les stratégies actives en actions et obligations,**
- **Les stratégies alternatives...**





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

On distingue aujourd'hui deux pratiques de gestion : **la gestion passive et la gestion active**

**La gestion passive** consiste à rechercher le portefeuille optimal. Il s'agit d'une combinaison d'actifs risqués et d'autres non risqués (comme les obligations).

Ces techniques sont issues de la théorie financière du portefeuille. Il convient de constituer un portefeuille optimal : **celui qui offre le maximum de rentabilité pour le risque souhaité (et non le maximum de rentabilité pour le minimum de risque)...**

**La gestion passive :**

- Recherche portefeuille optimal et diversifié
- Portefeuille relativement stable
- Portefeuille avec de nombreux titres

**La gestion active** suppose l'existence de poches d'inefficience temporaires (déséquilibres de cours) qui incitent les gérants à intervenir (achat ou vente) pour profiter de ses déséquilibres.

**La gestion active :**

- Recherche de déséquilibre pour intervenir
- Pas de portefeuille optimal
- Portefeuille instable et peu fourni
- Situation temporaire et nombreuses interventions

Deux pratiques sont possibles dans ce cas : **la sélectivité et le market timing.**

**La sélectivité** est la capacité de certains analystes à identifier les actifs sous ou surévalués par rapport à une valeur de référence (valeur fondamentale ou prix d'équilibre (Médaf)).

**Le « market timing »** repose sur la capacité du gérant à anticiper correctement l'évolution générale du marché. Selon lui, si la tendance est plus forte que celle annoncée à travers le consensus du marché, il définira un portefeuille plus agressif accentuant la hausse.

La révision de ses anticipations de la tendance générale impliquera un réajustement de son portefeuille et de sa sensibilité à l'évolution du marché (Modèle de marché).

**L'efficience du marché est un élément du choix.** Il y a efficience informationnelle si les prix des actifs intègrent instantanément et entièrement toute l'information disponible. Cela implique de nombreuses conséquences ; Si le marché est efficient :

- **On ne peut prévoir les cours futurs.** Les cours s'ajustent de manière à intégrer toute l'information passée, présente et anticipée. Seule l'arrivée de nouvelles informations est source de changement de prix. Les fluctuations de prix sont purement aléatoires. Ce qui tend à rejeter l'analyse fondamentale et l'analyse technique.

- On ne peut systématiquement "battre le marché". Les prix s'ajustent de sorte que la rentabilité espérée s'ajuste au niveau du risque de l'actif comme le prédit le modèle d'équilibre (MEDAF).

On s'accorde actuellement à reconnaître que les grands marchés financiers sont efficientes.





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## 1) risque et mesure du risque (Bêta)

A partir de constats, nous définissons le risque, le mesurons et montrons que **la diversification** peut le réduire.

### a) L'historique des marchés

Chaque place financière nous donne des informations quant aux cours et aux rentabilités des titres financiers qui y sont cotés. On constate ainsi que selon la nature du titre et celle de l'émetteur, le degré de risque est différent :

- Obligation/action
- Etat/entreprise privée
- Grande entreprise/petite entreprise
- Court terme/long terme

Les performances constatées de ces titres varient sensiblement sur longue période et s'avèrent d'autant plus élevées que les titres sont considérés comme risqués.

La relation entre taux nominal et taux réel est :  $(1+r_{\text{nominal}}) = (1+r_{\text{réel}}) (1+ \text{taux d'inflation})$

**Rentabilité nominale = (1+ rentabilité réel) + taux d'inflation**

**Rentabilité annuelle moyenne sur 75 ans d'actifs financiers**

	Nominale	Réelle	Taux de capitalisation	Prime
Bon du trésor	3,9%	0,8%	3,8%	XX
Obligations d'état à LT	5,7%	2,7%	5,3%	1,8%
Obligations d'entreprises à LT	6,0%	3,0%	5,7%	2,1%
Actions de grandes entreprises	13,0%	9,7%	11,0%	9,1%
Actions de petites entreprises	17,3%	13,8%	12,4%	13,4%

La rentabilité annuelle moyenne correspond à la moyenne des 75 rentabilités annuelles

Le taux de capitalisation moyen,  $r$ , est obtenu à partir de la formule :

$$(1+r)^{75} = \text{valeur constatée}$$

**La prime de risque moyenne est définie par rapport aux bons du trésor.**

Le taux de capitalisation (moyenne géométrique) est inférieur à la rentabilité moyenne (moyenne arithmétique) laquelle doit être utilisée comme coût d'opportunité du capital hors inflation. L'espérance de rentabilité est définie par la somme du taux d'intérêt sans risque  $r_f$  (OAT, bons du trésor....) et d'une prime de risque (fonction de l'actif ou du portefeuille considéré)

**Espérance de rentabilité = Taux sans risque + prime de risque**

Ainsi, l'analyse d'un projet d'investissement est réalisée en retenant un taux d'actualisation correspondant à l'espérance de rentabilité d'un actif (ou d'un portefeuille) de même niveau de risque. Sous certaines hypothèses (stabilité de la prime, de la relation rémunération/risque...) les données historiques permettent alors d'estimer la prime exigée et donc le taux d'actualisation.



## 12FIN141 - Gestion de portefeuille

### b) La mesure du risque d'un portefeuille

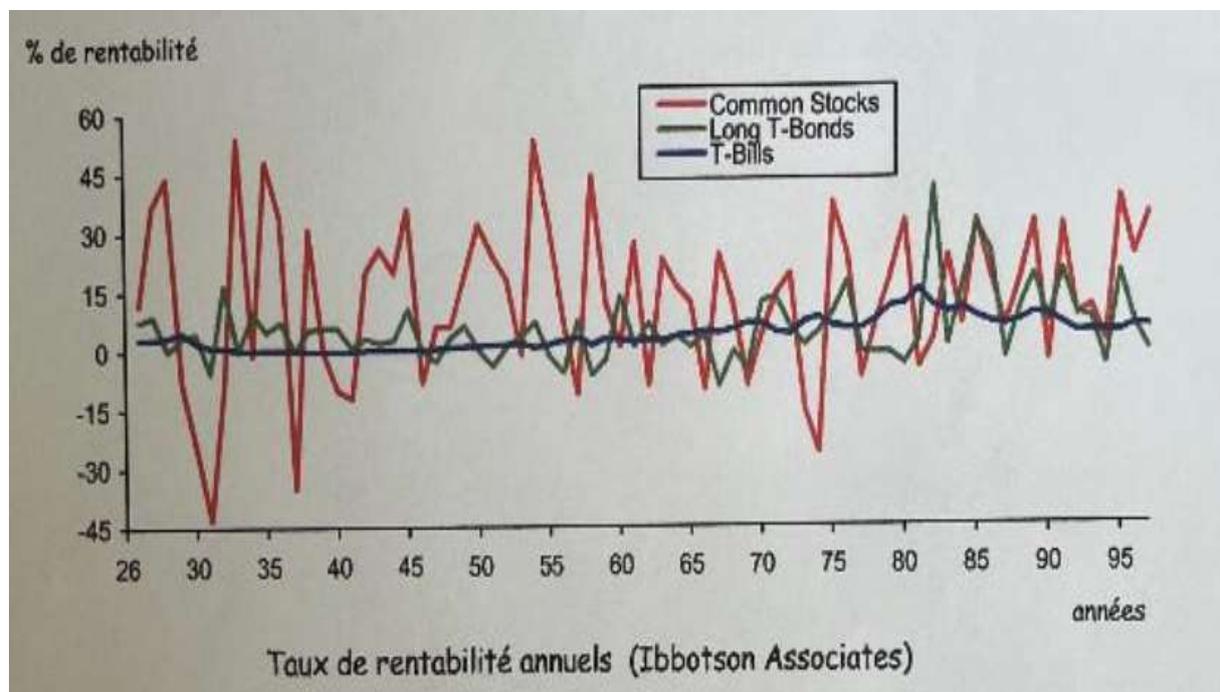
Le taux de rentabilité de chaque classe d'actifs, correspond au taux moyen de la période analysée, soit 75 ans. Evidemment, les taux annuels étaient dispersés autour de cette moyenne. Le risque d'un portefeuille (ou d'un titre) correspond à cette dispersion de ses rentabilités possibles autour de la moyenne.

**La variance et l'écart type** mesurent la dispersion des données donc le risque. Ces calculs statistiques constituent des mesures de risques appropriées si les rentabilités suivent une distribution normale (loi de Laplace-Gauss).

Plus la dispersion (et donc la variance et l'écart-type) est élevée, plus l'investissement dans l'actif concerné (ou le portefeuille) est risqué.

Le graphique suivant montre les variations de taux de rentabilité par année pour trois portefeuilles donnés :

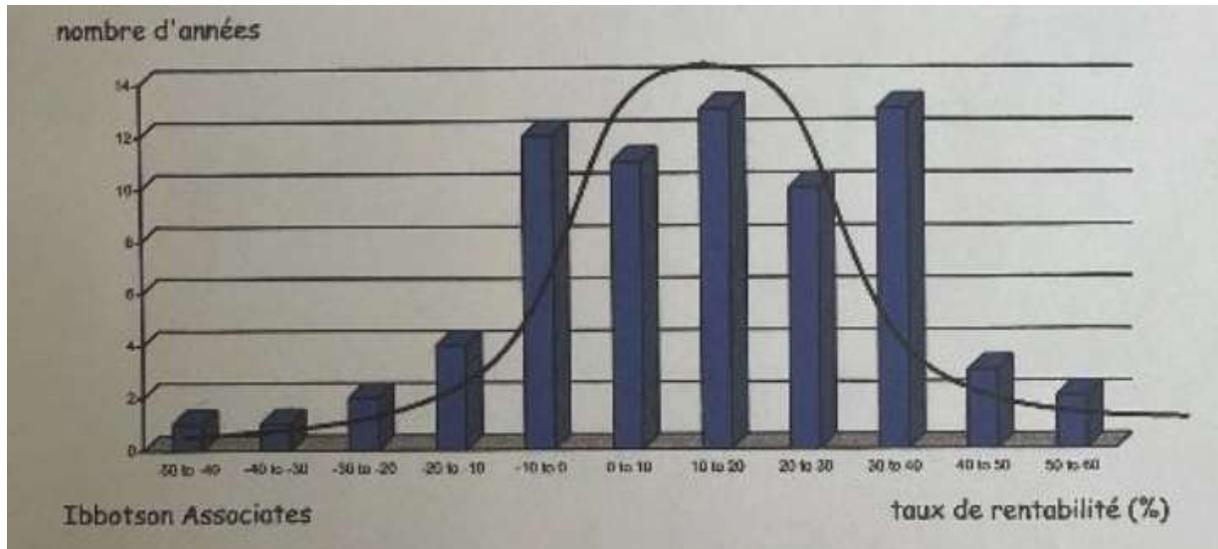
- Common Stocks ;
- Long Trésor Bonds ;
- Trésor Bills.



Ce graphique souligne les fortes variations du taux de rentabilité annuel du marché des actions au cours des années passées.

## 12FIN141 - Gestion de portefeuille

La distribution de fréquences de ces taux de rentabilité annuels du marché donne l'histogramme suivant :



Ces histogrammes traduisent, de façon approchée, une répartition type « courbe de Gauss » ou distribution normale, caractérisée par sa moyenne (ou espérance mathématiques) et sa variance (ou sa racine carrée, l'écart-type, expression de la dispersion autour de la moyenne)

### Revenons aux cinq portefeuilles et observons leur variance et leur écart-type :

	Rentabilité	variance	Ecart-type
Bon du trésor	3,9%	10,1	3,2
Obligations d'état à LT	5,7%	88,7	9,4
Obligations d'entreprises à LT	6,0%	75,5	8,7
Actions de grandes entreprises, SP500	13,0%	406,9	20,2
Actions de petites entreprises	17,3%	1 118,4	33,4

Selon le SP500, le marché a offert une rentabilité moyenne de 13% avec un écart-type de 20,2%. Si on effectue ces calculs sur des titres financiers, pris isolément, on constate que leur écart-type est en général plus élevé que celui du marché.

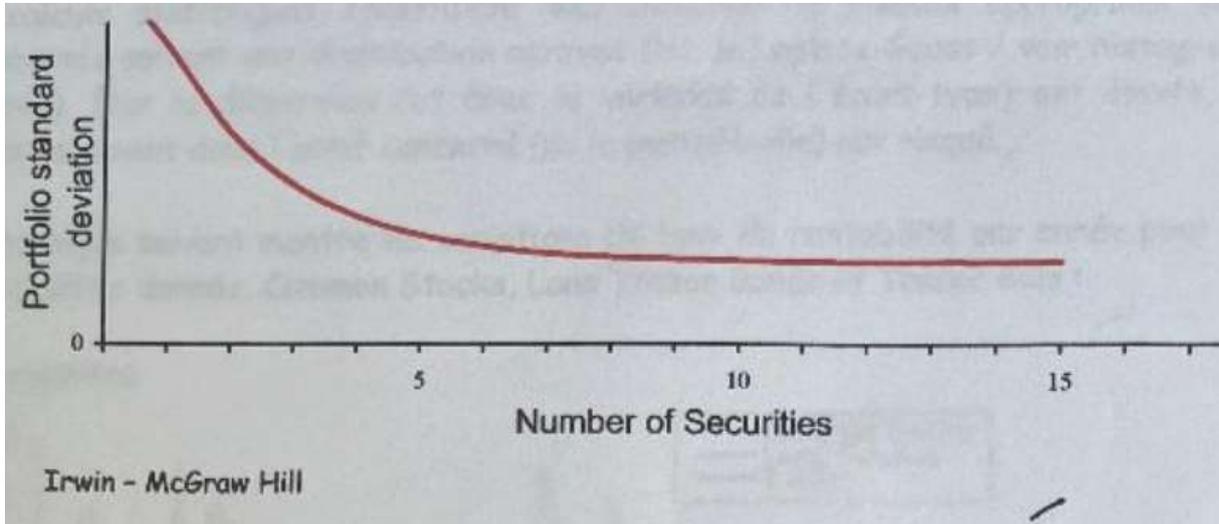
Ainsi, ces titres s'avèrent plus volatils que les marchés. En d'autres termes, la variabilité du portefeuille de marché est inférieure à la moyenne des variabilités des titres qui le composent.

### La diversification réduit le risque de portefeuille

Une réduction importante de la variabilité de la rentabilité est obtenue avec un portefeuille d'une dizaine de titres ; cette réduction se stabilise à partir d'une vingtaine de titres.

# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

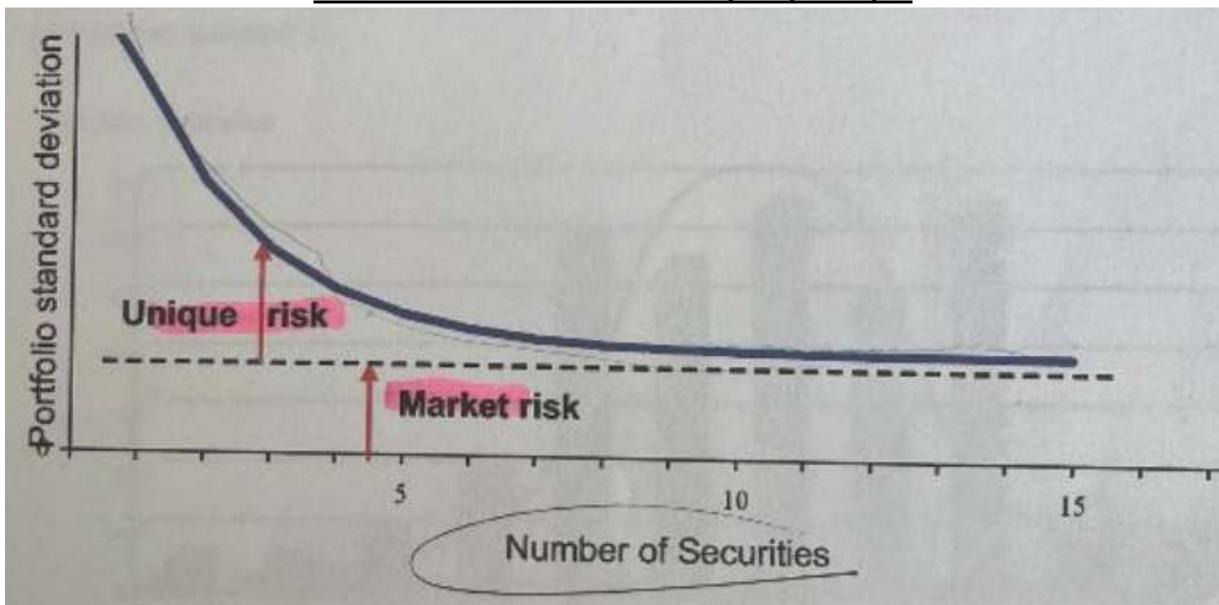
Le schéma suivant traduit l'incidence de la diversification



L'évolution différente du cours des titres rend ainsi efficace la diversification. La hausse des uns compense la baisse des autres. Le risque d'un portefeuille est en fait composé de deux risques :

- Le risque spécifique ou diversifiable que nous pouvons éliminer par la diversification
- Le risque systématique ou de marché que nous ne pouvons pas éviter malgré la diversification et qui concerne l'ensemble des sociétés (le système).

## La diversification élimine le risque spécifique



# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## c) Le calcul de la rentabilité et du risque d'un portefeuille

La rentabilité attendue d'un portefeuille est égale à la moyenne pondérée des rentabilités des actions qui le composent.

En revanche, le risque du portefeuille, c'est-à-dire son écart-type, ne sera égal à la moyenne pondérée des écarts-types des actions qu'à la condition que celles-ci soient parfaitement corrélées (coefficient de corrélation égal à 1) ; cela signifie que leurs cours varient proportionnellement.

**Dans tous les autres cas, le niveau de risque est alors plus faible.**

**Pour estimer le risque, mesuré par la variance du portefeuille, il faut calculer les variances de tous les titres et les covariances de tous les couples de titres puis en faire la somme.**

Dans le schéma ci-après, le portefeuille est constitué de N actions ; on porte en lignes et en colonnes, pour chaque action, le produit de son poids dans le portefeuille  $x_i$  et son écart type.

(Modèle d'Harry Markowitz, matrice de variances-covariances)

La 1<sup>ère</sup> diagonale est alors constituée des variances des actions et les autres cases des covariances des couples d'actions. La variance du portefeuille, soit la somme des termes de toutes les cases, résulte principalement des covariances dont le nombre est d'autant plus élevé que le portefeuille est diversifié.

		$x_1\sigma_1$	$x_2\sigma_2$	$x_3\sigma_3$	...			
ACTIONS	$x_1\sigma_1$	1	a	b	c	...		
	$x_2\sigma_2$		2		...			
				3				
					4			
						5		
							6	
	N							
		1	2	3	4	5	6	N
		ACTIONS						

Les termes a, b, c, ... s'écrivent :

$a = x_1^2 \sigma_1^2$ ,  $b = x_1 x_2 \sigma_{12}$  ou  $x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$

$c = x_1 x_3 \sigma_{13}$  ou  $x_1 x_3 \rho_{13} \sigma_1 \sigma_3$  ...

La variance du portefeuille est :

$$V(r_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j \text{ avec } \rho_{ij} = 1$$



## 12FIN141 - Gestion de portefeuille

**Exemple 1 :** Afin d'étudier l'incidence du coefficient de corrélation sur la variance du portefeuille, prenons l'exemple d'un portefeuille de deux titres.

Vous investissez dans deux titres, BM et MD, respectivement 55% et 45% de votre portefeuille. Vous espérez une rentabilité de 10% sur le premier et 20% sur le second.

Calcul de la rentabilité espérée du portefeuille (moyenne pondérée des rentabilités) ;

Espérance espérée du portefeuille =  $0,55 \times 10\% + 0,45 \times 20\% = 14,5\%$

Ecart-type des rentabilités de chacun de ces titres ; 17,1% pour le premier et 20,8% pour le second (mesure du risque propre à chaque titre)

Calculez la rentabilité et le risque de ce portefeuille selon les différentes valeurs du coefficient de corrélation (1 ; 0,15 ; -1 et 0)

- 1<sup>er</sup> cas de figure – coefficient de corrélation = 1 – Soit une variation des cours de ces deux titres strictement proportionnelle, soit encore une parfaite corrélation entre eux deux. La variance du portefeuille est donc de :

$$\text{VARIANCE} = 0,55^2 \times 17,1\%^2 + 2(0,55 \times 0,45 \times 1 \times 17,1\% \times 20,8\%) + 0,45^2 \times 20,8\%^2 = 352,13$$

$$\text{ECART-TYPE} = 352,13^{1/2} = 18,77 \%$$

Remarque : Dans le cas particulier où le coefficient est = 1, écart type =  $0,55 \times 17,1\% + 0,45 \times 20,8\% = 18,77\%$ . Cette moyenne pondérée se situe à 45% du chemin entre 17,1% et 20,8% ;

Pour différentes pondérations des titres dans le portefeuille avec Coef. = 1, l'écart type du portefeuille « glisse sur le segment » de 17,1% (100% du 1<sup>er</sup> titre) à 20,8% (100% du second titre). La rentabilité espérée et le risque évoluent proportionnellement.

- 2<sup>ème</sup> cas de figure – coefficient de corrélation = 0,15 – La variance du portefeuille est donc de :

$$\text{VARIANCE} = 0,55^2 \times 17,1\%^2 + 2(0,55 \times 0,45 \times 0,15 \times 17,1\% \times 20,8\%) + 0,45^2 \times 20,8\%^2 = 202,47$$

$$\text{ECART-TYPE} = 202,47^{1/2} = 14,23 \%$$

Le risque est maintenant inférieur à la moyenne pondérée précédente (18,77%) et surtout « à gauche du segment » précédent, (17,1%, 20,8%). La constitution de ce portefeuille permet d'abaisser le risque ; il est même plus faible que ceux des titres qui le composent.

Notons que la rentabilité espérée ne change pas ; elle s'élève à 14,5%, comprise entre 10% (100% du 1<sup>er</sup> titre) et 20% (100% du second titre).





## 12FIN141 - Gestion de portefeuille

- **3<sup>ème</sup> cas de figure – coefficient de corrélation = -1** – Alors, les titres évoluent parfaitement dans des directions opposées. La variance du portefeuille est donc de :

$$\text{VARIANCE} = 0,55^2 \times 17,1\%^2 + 2(0,55 \times 0,45 \times -1 \times 17,1\% \times 20,8\%) + 0,45^2 \times 20,8\%^2 = 0$$

$$\text{ECART-TYPE} = 0$$

Si les titres sont corrélés négativement de façon parfaite (Coef. = -1), alors il existe une stratégie d'investissement pour éliminer le risque. Le rapport des pondérations doit être inversement égal à celui des écarts types :

$$0,55/0,45 \gggg 20,8/17,1 = 1,22$$

- **4<sup>ème</sup> cas de figure – coefficient de corrélation = 0** – La variance du portefeuille est donc de :

$$\text{VARIANCE} = 0,55^2 \times 17,1\%^2 + 2(0,55 \times 0,45 \times 0 \times 17,1\% \times 20,8\%) + 0,45^2 \times 20,8\%^2 = 176,06$$

$$\text{ECART-TYPE} = 176,06^{1/2} = 13,27 \%$$

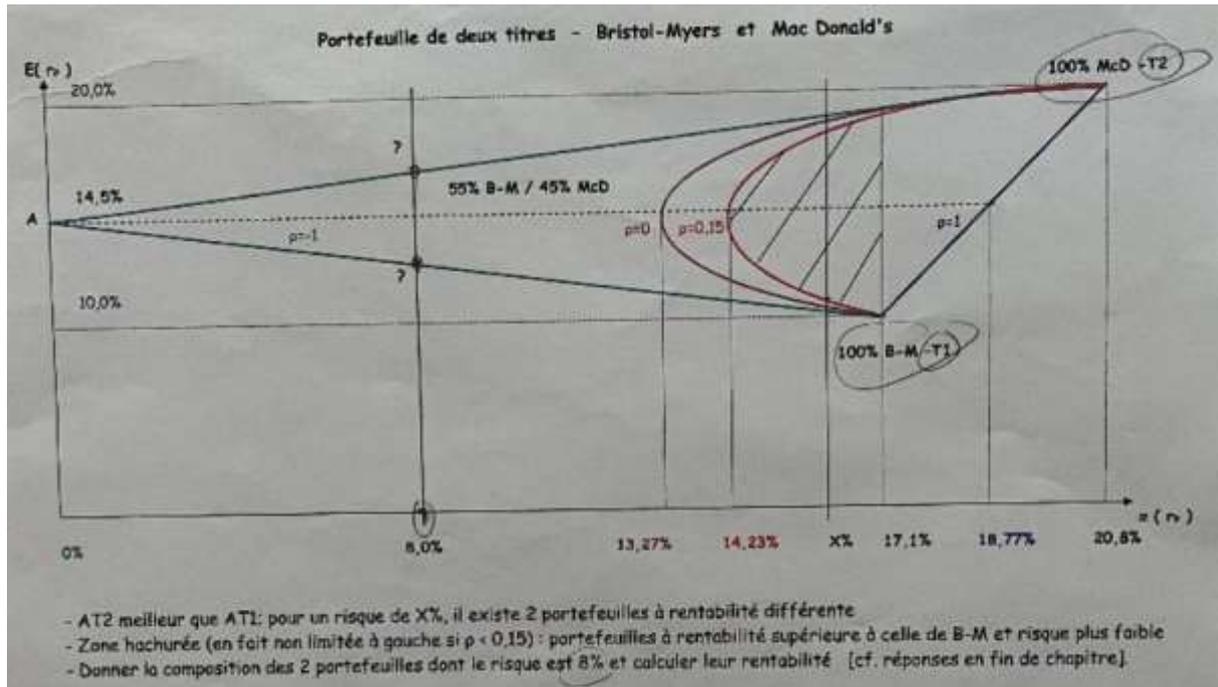
Par ailleurs, pour tout coefficient de corrélation inférieur à 1, nous remarquons qu'à un niveau de risque donné correspondent deux portefeuilles et donc deux rentabilités espérées. Naturellement, est retenu le portefeuille dont la pondération donne la rentabilité espérée la plus élevée.

**EN CONCLUSION, la diversification permet de réduire le risque dès lors que le coefficient de corrélation est inférieur à 1 ;**

**Ces différents cas de figure sont repris sur le graphique suivant.**



## 12FIN141 - Gestion de portefeuille



### d) Le risque de marché ou le bêta

Le risque total d'un titre  $i$  peut être décomposé entre risque de marché et risque spécifique par un modèle de régression simple à savoir le modèle de marché (Sharpe 1963).

Dans ce modèle, l'indice boursier est le facteur explicatif du taux de rentabilité de chacun d'entre eux, commun à tous les titres. Les autres facteurs sont autonomes et génèrent des variations aléatoires.

Cette régression linéaire entre les rentabilités périodiques du marché,  $r_{mt}$ , et celles de cette action  $i$ ,  $r_{it}$ , permet d'obtenir la droite de régression :

$$R_i = a_i + \text{Bé}\alpha_m * r_m$$

-  $a_i$ , propre à ce titre  $i$ , correspond à sa rentabilité pour une rentabilité du marché nulle



# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## Comment calculer le Bêta ?

La manière la plus simple de calculer un Bêta est la méthode historique. On comparera donc les données de rentabilité historique de l'actif à celles du marché.

$$\beta = \frac{Cov(r_p, r_m)}{Var(r_m)}$$

avec  $r_p$  : rentabilité de l'actif et  $r_m$  : rentabilité du marché

## Exemple

Concrètement, prenons l'exemple d'une action du CAC 40 qui possède un Bêta de 1,8. Cela signifie que si l'indice CAC 40 varie de 10%, l'action devrait théoriquement varier de 18%, elle amplifiera donc les mouvements du marché puisque son Bêta est supérieur à 1.

A l'inverse, si une action a un Bêta de 0,7, elle variera moins violemment que son marché de référence : si le CAC 40 varie de 10%, elle devrait effectuer un mouvement de 7% seulement.

On peut aussi rencontrer d'autres situations. Par exemple un coefficient Bêta négatif signifiera que l'action évolue en sens inverse de son marché. Si le Bêta est égal à 0, cela indique que l'actif et son marché ne sont pas du tout corrélés, leurs variations sont totalement indépendantes.

C'est le risque systématique de chaque titre qui nous intéresse, c'est-à-dire sa sensibilité aux fluctuations du marché (et non le risque global du titre, pris isolément), mesuré par le bêta, également appelé coefficient de volatilité.

L'équation du modèle nous permet de déterminer le risque global égal à la somme du risque de marché (ou systématique) et du risque spécifique (ou diversifiable).

Le marché, constitué de l'ensemble des actions, a un bêta égal à 1 ; les actions dont les fluctuations sont amplifiées par rapport à celles du marché ont un bêta supérieur à 1 et celles dont les fluctuations sont réduites ont un bêta inférieur à 1.

Dans le portefeuille de 2 titres précédent (MD et BM), la variance, une mesure de risque, correspond à la somme des termes de la matrice, réduite à 4 termes.

Soit pour un coefficient de corrélation égal à 0,15

	BM	MD
BM (55%)	$0,55^2 * 17,1^2 = 88,45$	$0,55 * 0,45 * 0,15 * 17,1 * 20,8 = 13,2$
MD (45%)	$0,55 * 0,45 * 0,15 * 17,1 * 20,8 = 13,2$	$0,45^2 * 20,8^2 = 87,6$

La contribution de BM au risque de ce portefeuille est fonction de son poids (ou valeur de marché relative), 0,55 et de sa covariance moyenne avec les titres du portefeuille (dont lui-même).





## 12FIN141 - Gestion de portefeuille

$$(0,55 * 17,1^2) + (0,45 * 0,15 * 17,1 * 20,8) = 184,83$$

La contribution de MD au risque de ce portefeuille est fonction de son poids (ou valeur de marché relative), 0,45 et de sa covariance moyenne avec les titres du portefeuille (dont lui-même).

$$(0,45 * 20,8^2) + (0,55 * 0,15 * 17,1 * 20,8) = 224,03$$

### Calcul de la variance du portefeuille (mesure du risque de rentabilité)

- $BM = 0,55 * 184,83 = 101,66$
- $MD = 0,45 * 224,03 = 100,81$

$$\text{Variance} = 101,66 + 100,81 = 202,47$$

Le bêta de chaque titre par rapport à ce portefeuille est :

Covariance moyenne / variance du portefeuille

- Soit bêta pour BM =  $184,83 / 202,47 = 0,91$
- Et bêta pour MD =  $224,03 / 202,47 = 1,11$

La part du risque du portefeuille due à chaque titre est égal à bêta \* Xi (avec Xi poids du titre)

Dans l'exemple, BM intervient pour 0,5 ( $0,55 * 0,91$ ) et MD pour 0,5 aussi ( $0,45 * 1,11$ )





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## CONCLUSION

Le passé montre que les rentabilités observées sont fonction des risques supportés. Ainsi, tout projet, présentant nécessairement un risque, doit être évalué en fonction d'un taux de rentabilité attendu. Les flux financiers de ce projet sont alors actualisés à ce taux.

Un investisseur diversifie normalement son portefeuille afin de réduire le risque global. Pour cette raison, on ne doit pas évaluer le risque d'un titre pris isolément.

Le risque de tout titre a deux composantes, le risque spécifique (propre au titre) et le risque systématique (dû aux variations du marché).

La constitution d'un portefeuille bien diversifié permet d'éliminer le premier. Le risque du portefeuille dépend alors du risque systématique (ou risque de marché) des titres qui le composent.

Chaque titre contribue au risque d'un portefeuille selon sa sensibilité aux aléas du marché, mesurée par son bêta (défini par rapport à ce portefeuille).

Le risque du marché, risque moyen, est égal à 1. Ainsi, un portefeuille dont le bêta moyen des titres est 1,5, à un risque supérieur à celui du marché ; Son écart-type, proportionnel au bêta moyen, est supérieur de 50 % à celui du marché. Lorsque le marché varie de 1%, il varie de 1,5% ; si le marché baisse de 2%, il varie de -3%.

Dans la réalité, la rentabilité d'un titre n'est pas parfaitement corrélée à celle du marché. Ce titre présente donc une part de risque diversifiable, non systématique.





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## EXERCICE 1

Soit l'expérience aléatoire : « On tire une carte dans un jeu de 32 cartes ». On considère le jeu suivant :

- si on tire un cœur, on gagne 2€,
- si on tire un roi, on gagne 5€,
- si on tire une autre carte, on perd 1€.

On appelle X la variable aléatoire qui à une carte tirée associe un gain ou une perte.

### Travail à faire :

1. Déterminer la loi de probabilité de X.
2. Calculer l'espérance mathématique de gain et commentez.
3. Calculer l'écart type.

## EXERCICE 2

Soit X la variable aléatoire qui caractérise le nombre de garçons dans une famille de quatre enfants.

### Travail à faire :

1. Calculez l'espérance mathématique E(X)
2. Calculez la variance V(X)
3. Calculez l'écart type  $\sigma(X)$ .

**Distribution de probabilité de X**

x	p(x)
0	0,0625
1	0,2500
2	0,3750
3	0,2500
4	0,0625
Total	1

X	P(x)	X*P(x)	$Xi^2 * P(x)$
0	0,0625	0	0
1	0,25	0,25	0,25
2	0,375	0,75	1,5
3	0,25	0,75	2,25
4	0,0625	0,25	1
	1	2	5

$$\underline{\text{Variance} = E(X^2) - E(X)^2 = 5 - 2^2 = 1}$$





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## **EXERCICE 3**

Soit les 6 notes suivantes, 3, 5, 8, 11, 12, 15.

### **Travail à faire :**

1. Calculez la moyenne et l'écart type.

## **EXERCICE 4**

On a prélevé un échantillon de 5 nouveau-nés qu'on a mesurés.  
La série statistique des longueurs (cm) obtenues est : 53, 47, 51, 49, 50

### **Travail à faire :**

1. Calculer la variance et l'écart-type.
2. Que constatez-vous ?





## 12FIN141 - Gestion de portefeuille

### EXERCICE 5

On dispose des anticipations suivantes concernant l'action A (cf tableau), sachant qu'elle cote 1 000 € en date 0.

#### Travail à faire :

1. Calculer l'espérance de gain
2. Calculez le risque de l'action A.

Anticipation du cours à une date "d"	Dividendes possibles	Probabilité $p(R_A)$
800	0,00	20 %
1 200	25,00	60 %
1 350	50,00	20 %

La variance est donc la moyenne des carrés moins le carré des moyennes. L'écart type est la racine

### EXERCICE 6

Quel est l'intérêt de la loi normale centrée réduite ?

**Grâce à la loi normale centrée réduite, pas besoin d'effectuer des intégrales pour évaluer les probabilités. Ces dernières seront directement estimées à l'aide de tables.**

### EXERCICE 7

Supposons qu'on choisisse au hasard un étudiant d'une Université et qu'on mesure sa taille. La variable aléatoire X associée à chaque étudiant sa taille. Supposons que X soit une variable aléatoire normale de moyenne 180 cm et d'écart type 4 cm.

#### Travail à faire :

Quel pourcentage d'étudiants ont une taille comprise entre 172 cm et 188 cm ?





## 12FIN141 - Gestion de portefeuille

### **EXERCICE 8**

Une entreprise emprunte un capital remboursable par 15 annuités constantes de 4000 €.

Taux annuel progressif :

- 5 % pendant les cinq premières années
- 10 % pendant les cinq années suivantes
- 15 % pendant les cinq dernières années.

### **Travail à faire :**

1. Calculer, au jour de la remise des fonds (la première annuité échéant dans un an) la valeur actuelle des cinq premières annuités puis la valeur actuelle des cinq annuités suivantes et la valeur actuelle des cinq dernières annuités.
2. En déduire le montant du capital
3. Calculez la valeur actuelle de la 26<sup>ème</sup> à la 30<sup>ème</sup> annuité si l'entreprise décide d'emprunter sur 30 ans en remboursant 4000 € par an. On gardera un taux de 15 % pour les annuités de la 16<sup>ème</sup> à la 30<sup>ème</sup> année.
4. Quelle sera la valeur actuelle de ce nouvel emprunt.





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## EXERCICE 9

La société Guého doit faire l'objet d'un rachat par LBO de la part de Paxpax. Ce fonds de LBO la valorise à 120 M€ et estime pouvoir financer l'opération de la sorte :

- Capitaux propres (100 % Paxpax) : 25 %
- Dette mezzanine : 20 %
- Dette bancaire senior : 55 %

La dette mezzanine est remboursable in fine dans 6 ans alors que la dette bancaire l'est par annuités constantes, sur 5 ans. Paxpax espère sortir de la société dans 5 ans, sur la base d'un multiple du résultat d'exploitation de 10x. Aucun dividende ne sera distribué à Paxpax sur les 5 prochaines années.

### Travail à faire :

1. Quel sera le TRI (moyen annuel) de l'opération si le résultat d'exploitation de Guého en N+5 est de 10 M€ ?
2. Quel sera le TRI (moyen annuel) de l'opération si le résultat d'exploitation de Guého en N+5 est de 13 M€ ?

## EXERCICE 10

La société Geypner souhaite prendre le contrôle de la société Pénégry (capital de 1 million d'actions). Les deux sociétés n'entretiennent aucune relation commerciale ou financière. Leurs business plan respectifs sont donnés ci-dessous :

	1	2	3	4	5
FTD (geypner) en (M€)	27	32	35	39	44
FTD (Pénégry) en (M€)	10	12	14	17	20

### Pour Geypner :

- Croissance au-delà de l'année 5 : 3.5 %
- Coût du capital : 12 %
- Dettes financières (M€) : 100

### Pour Pénégry :

- Croissance au-delà de l'année 5 : 3 %
- Coût du capital : 12 %
- Dettes financières (M€) : 40

Le rapprochement des deux sociétés permettrait de réaliser des effets de synergie qui se traduiraient par un supplément annuel de FTD de 2 M€ et par une baisse du coût du capital d'un point. La croissance à long terme du nouveau groupe peut être estimée à 3,5 % par an. Geypner est prêt à verser 160 euros par action Pénégry. Les coûts associés à l'opération sont de 5 M€.

### Travail à faire :

1. Cette opération est-elle rentable pour Geypner ?
2. Comment se répartit la création de valeur à attendre de la fusion entre les actionnaires des deux sociétés ?





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## **EXERCICE 11**

On vous demande s'il existe une corrélation l'évolution du prix des actions et l'évolution du prix des obligations

Années	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Actions	352	360	358	361	366	382	398	406	450	445
Obligations	1024	998	980	970	982	972	935	902	895	900

### **Travail à faire :**

1. Calculer le coefficient de corrélation entre ces deux séries
2. Tracer la droite d'ajustement

## **EXERCICE 12**

Imaginons que l'on étudie chez une PME le compte de trésorerie dont le montant suit une loi normale de moyenne  $m = 7\,000\text{ €}$  et d'écart type  $3\,000\text{ €}$ .

En arrondissant à  $10^{-3}$  près, répondez aux questions suivantes :

### **Travail à faire :**

1. Quelle est la probabilité pour que l'entreprise ait une trésorerie supérieure à  $10\,500\text{ €}$  ?
2. Quelle est la probabilité d'une rupture de trésorerie ?
3. Quelle est la probabilité d'une situation saine ?





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## REALISATION D'UN PORTEFEUILLE – PARTIEL – Travail individuel

L'objectif de cette étude de cas est de gérer un portefeuille de 12 valeurs (maximum) choisies entre les compartiments A, B et C du marché parisien. A cet effet, vous disposerez d'une enveloppe financière de 100 000 €.

Comme pour la gestion de tout portefeuille, vous chercherez à augmenter la valeur de celui-ci en limitant au maximum le risque. (Horizon temporel 2 mois – FIN JUIN)

### MODELE DE PORTEFEUILLE A RESPECTER IMPERATIVEMENT

	Noms	Q	PRU	Coût total	Cours du jour	Val. Totale	+/- value	+/- V %	Composition
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
<b>INVESTISSEMENT</b>					Evaluation titres				<b>100%</b>

- Trésorerie disponible : .....
- Plus ou moins value latente : **0%**
- Plus ou moins value réalisée : **0%**
- Performance globale : **0%**





# 12FIN141 - Gestion de portefeuille

## Présentation des entreprises (valeurs)

- Secteur d'activité
- Indice de référence
- Compartiment
- Effectif
- Chiffre d'affaire 2023
- Nombre de titres en circulation
- Cours de l'action (à mettre à jour)
- Capitalisation boursière (à mettre à jour)
- Principaux actionnaires
- % du flottant
- Dernier dividende (annuel)
- Rendement actuariel
- Price Earning Ratio (PER)

## Travail à faire

**ATTENTION, Il y aura plusieurs rendus successifs**

### 1<sup>er</sup> rendu le .../.../....

**A 17h00, vous devez avoir rendu votre 1<sup>er</sup> portefeuille en respectant parfaitement le modèle proposé.**

**Concernant la présentation des entreprises vous devez faire apparaître les paramètres demandés.**

### Le rendu doit comporter :

- Une page de garde (qui présente le travail demandé et l'élève)
- Une page par portefeuille + commentaire 15 lignes environ
- 3/5 pages pour la présentation des entreprises
- 1 page voire plus si nécessaire pour le coefficient de corrélation
- 1 page voire plus si nécessaire pour le Béta
- Une conclusion personnelle sur le portefeuille créé.
- Et pour finir répondre à la question suivante.

➤ **Dans un développement structuré de 2 pages minimum, montrer l'importance de la diversification dans la gestion de portefeuille.**

