



**Réponse 1**

- Rentabilités discrètes : 19,4% ; 10,8% ; 12,2% ; 48,4%
- Moyenne arithmétique : 14,12%
- Moyenne géométrique : 14,06%
- Taux de rendement actuariel : 14,06%

**Réponse 2**

La valeur initiale des placements s'élève à 7 050 €. Lors de la clôture des positions, le portefeuille est valorisé 9 550 € soit un gain de 2 500 € alors qu'Eurielle ne possédait que 3 000 €.

Le portefeuille affiche donc une rentabilité de 83,33%.

**Réponse 3**

- Les espérances de rentabilité sont respectivement égales à 6% et 14%.
- La matrice de variance covariance est la suivante : 
$$\begin{pmatrix} 0,08\% & 0,43\% \\ 0,43\% & 2,43\% \end{pmatrix}$$
- L'espérance de rentabilité du portefeuille est égale à 10% tandis que son niveau de variance est égal à 0,84%.

**Réponse 4**

L'espérance de rentabilité s'élève à 2,60%. On en déduit une espérance de cours de 51,30 €.

La variance est égale à 0,7724% d'où un écart-type de 8,789%.

L'intervalle de confiance à 95% est approximativement égal à :  $[2,6\% - 2 \times 8,79\%; 2,6\% + 2 \times 8,79\%]$ .

**Réponse 5**

Le compte actions est valorisé 17 100 €.

Le compte options est valorisé 720 €.

Le compte monétaire est valorisé 1 256,38 €.

La valeur du portefeuille est ainsi égale à 19 076,38 €.

On en déduit que la rentabilité de l'investissement est égale à 22,60% sur 18 mois.

Le taux de rentabilité annualisé est égal à 14,55%.

**Réponse 6**

Matrice des coefficients de corrélation : 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0,44 & 0,76 \\ 0,44 & 1 & 0,83 \\ 0,76 & 0,83 & 1 \end{pmatrix}$$

	Portefeuille
Rentabilité	1,33%
Volatilité	18,17%

**Réponse 7**

Matrice des coefficients de corrélation :

$$\begin{pmatrix} 1,00 & 0,45 & 0,18 & 0,41 \\ 0,45 & 1,00 & 0,60 & 0,44 \\ 0,18 & 0,60 & 1,00 & 0,14 \\ 0,41 & 0,44 & 0,14 & 1,00 \end{pmatrix}$$

L'estimation de la matrice de variance covariance pondérée permet de retrouver facilement la variance du portefeuille. Il suffit de faire la somme des entrées de la matrice.

Matrice de variance covariance pondérée du portefeuille :

$$\begin{pmatrix} 0,1225\% & 0,0275\% & 0,0094\% & 0,0469\% \\ 0,0275\% & 0,0306\% & 0,0156\% & 0,0250\% \\ 0,0094\% & 0,0156\% & 0,0225\% & 0,0069\% \\ 0,0469\% & 0,0250\% & 0,0069\% & 0,1056\% \end{pmatrix}$$

	Portefeuille
Rentabilité	0,63%
Variance	0,544%
Volatilité	25,54%

**Réponse 8**

1) Espérance de rentabilité : 7,175%

D'où un gain espéré de 358 750 €

2) Matrice de corrélation

$$\begin{pmatrix} 1,00 & 0,25 & 0,60 & 0,00 \\ 0,25 & 1,00 & 0,20 & 0,00 \\ 0,60 & 0,20 & 1,00 & 0,00 \\ 0,00 & 0,00 & 0,00 & 1,00 \end{pmatrix}$$

3) Matrice de variance-covariance pondérée pour le portefeuille

$$\begin{pmatrix} 0,3969\% & 0,0035\% & 0,0605\% & 0,0000\% \\ 0,0525\% & 0,0005\% & 0,0007\% & 0,0000\% \\ 0,0605\% & 0,0007\% & 0,0256\% & 0,0000\% \\ 0,0000\% & 0,0000\% & 0,0000\% & 0,0000\% \end{pmatrix}$$

4) La variance du portefeuille d'actif

La variance est égale à la somme des cellules

On en déduit une volatilité de 10,51% (rentabilité semestrielle)

5) et 6) On détermine les intervalles de confiance pour estimer les valeurs maximales et minimales au seuil de 1% et 5%

Seuil de 1% [4 503 955,88 - 6 213 544,12]

Seuil de 5% [4 630 316,75 - 6 087 183,25]

**Réponse 9**

On connaît les deux équations définissant la rentabilité et la variance d'un portefeuille :

$$R_p = h \cdot R_X + (1 - h) \cdot R_Y$$

$$Var(P) = h^2 \cdot Var(R_X) + (1 - h)^2 \cdot Var(R_Y) + 2h(1 - h)Cov(R_X, R_Y)$$

En dérivant la variance du portefeuille par rapport à la proportion  $h$ , et en annulant la dérivée, on obtient :

$$h = \frac{\sigma_Y^2 - Cov(R_X, R_Y)}{\sigma_X^2 + \sigma_Y^2 - 2Cov(R_X, R_Y)} = 69,51\%$$

$$\text{Donc } 1 - h = 30,49\%$$

L'espérance de rentabilité du portefeuille est égale à 9,82%

La variance minimale est égale à : 0,213%

$$\rho = \frac{Cov(R_X, R_Y)}{\sigma_X \sigma_Y} = \frac{-0,005}{0,05 * 0,11} = -0,90$$

**Réponse 10**

	P1	P2	P3	Marché
Moyenne	1,75%	1,08%	1,35%	1,33%
Valeur	6102,1	5667,5	5842,9	5834,6
Renta. Ann.	22,0%	13,4%	16,9%	16,7%
Renta. Men.	1,67%	1,05%	1,31%	1,29%
Ecart-type	3,918%	2,597%	2,955%	2,809%
Variance	0,154%	0,067%	0,087%	0,079%
Volatilité	13,57%	9,00%	10,24%	9,73%

Matrice de variance-covariance :

$$\begin{pmatrix} 0,154\% & 0,080\% & 0,099\% \\ 0,080\% & 0,067\% & 0,056\% \\ 0,099\% & 0,056\% & 0,079\% \end{pmatrix}$$

Matrice des coefficients de corrélation :

$$\begin{pmatrix} 1 & 0,79 & 0,90 \\ 0,79 & 1 & 0,77 \\ 0,90 & 0,77 & 1 \end{pmatrix}$$

Portefeuille	Bêta	Alpha
1	1,25704225	0,0739%
2	0,71478873	0,1303%
3	0,93169014	0,1077%

**Réponse 10 (suite)**

Risque	Total	Systématique	Spécifique
Ptf.1	0,154%	0,125%	0,029%
Ptf.2	0,067%	0,040%	0,027%
Ptf.3	0,087%	0,068%	0,019%
Marché	0,079%	0,079%	0,000%

**Réponse 11**

	Daoulas	Comanna	Portefeuille
Béta	1,15	0,88	1,01
E(R)	11,02%	9,13%	10,07%

**Réponse 12**

Le tableau se complète en retenant les deux équations suivantes :

$$E(R_i) = R_f + \beta_i \cdot (E(R_M) - R_f) \text{ et } \sigma_i^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

Titres	Rentabilité espérée	Écart-type	Béta	Variance résiduelle
A	12,00%	38,65%	2	36%
B	9,30%	10%	1,2286	0%
C	8,50%	5,00%	1	5%
D	5,00%	50%	0	25%



### **Réponse 13**

Le système de 3 équations à deux inconnues permet d'obtenir une espérance de rentabilité du marché égale à 8% et un taux sans risque égal à 3%.

On en déduit :  $E(R_i) = 3\% + \beta \cdot (8\% - 3\%)$

Hypothèse 1 : baisse du taux sans risque

Hypothèse 2 : augmentation de l'espérance de rentabilité du marché

Titre	Hyp. 1	Hyp. 2
Carnac	7,40%	9,30%
Rumengol	8,60%	10,70%
Pencran	9,50%	11,75%

### **Réponse 14**

Un simple système d'équation à résoudre permet d'obtenir un taux sans risque égal à 6% et des bêtas respectivement égaux à 1,50 et 0,90.

**Réponse 15**

Titre	Prime
Erquy	12,5%
Plérin	13,8%
Perros	14,5%
Hillion	11,8%
Plélo	12,3%

**Réponse 16**

Le modèle de Carhart reprend les trois premiers facteurs du modèle de Fama et French que sont les facteurs marché, taille et book to market. Le quatrième facteur correspond à l'effet momentum.

Selon le modèle, la rentabilité de l'action Oléron s'établit à 9,5% contre 12,45% pour l'action Bréhat.

Au regard de ces rentabilités, les prix devraient s'ajuster de la manière qui suit :

**OLERON :  $84/(1+9,50\%)$  soit 76,61 €**

**BREHAT :  $56/(1+12,45\%)$  soit 49,80 €**

On en déduit une recommandation d'achat sur le titre OLERON.

**Réponse 17**

La rentabilité économique avant impôt s'établit à  $75000/450000$   
soit 16,67%

La rentabilité économique avant impôt s'établit à 16,67% (1-40%)  
soit 10%

Le résultat net s'établit à 37 800 euros (après déduction des frais financiers et des impôts)

La rentabilité financière s'établit donc à 12,7% ( $37800/300000$ ).

Si le coût de la dette augmente de 3% (diminue de 2%), le résultat net s'établit à 35 100 euros (39 600 euros).

On en déduit une rentabilité financière de 11,70% et 13,20%

Si on inverse le montant des capitaux propres et des dettes, la rentabilité économique n'est pas affectée car elle est indépendante de la structure financière. En revanche, selon le coût de la dette (8% - 11% - 6%), le résultat net s'établira à  $(30\ 600 - 25\ 200 - 34\ 200)$  soit une rentabilité financière de respectivement 20,40% - 16,80% - 22,80%

**Réponse 18**

Le taux de rentabilité s'établit à 7,41% selon le MEDAF.

En utilisant la formule de Gordon Shapiro, le prix attendu s'élève à 153,45 €

**Réponse 19**

Les rentabilités attendues de Odric et Grizou s'établissent à 11,60% et 8% ce qui par soustraction avec les rentabilités observées atteste que les alphas de Jensen sont respectivement égaux à 4,40% et 5%.

Les indices de Treynor estimés s'établissent à 11,7% et 14,7%.

En combinant l'actif sans risque et le portefeuille Grizou, il est possible d'obtenir un portefeuille de bêta identique à celui du portefeuille Modric.

On obtient une rentabilité de 19,6% supérieure aux 16% du portefeuille Modric.

**Réponse 20**

<b>Fonds</b>	<b>Sharpe</b>	<b>Treynor</b>	<b>Resperé</b>	<b>Alpha</b>
<b>Umtiti</b>	0,909	0,080	0,0825	0,0375
<b>Rami</b>	1,250	0,059	0,0625	0,0075
<b>Mendy</b>	0,667	0,068	0,0790	0,0210
<b>Sidibe</b>	0,875	0,067	0,0725	0,0175
<b>Tolisso</b>	1,000	0,063	0,0675	0,0125

L'indice de Treynor et l'alpha de Jensen délivrent les mêmes résultats.

On observe une divergence avec l'indice de Sharpe.