



Lien vers notre site internet
www.chsoft.ch



Calcul de la performance en pratique

Copyright © 2022 CHSOFT SA
Tous droits réservés.

Version 4.0 / 27 janvier 2022

Public visé

Ce document n'est pas seulement destiné aux personnes dont la tâche est de calculer la performance des investissements, mais également aux personnes devant analyser et interpréter des rapports de performances : CFO's, conseil de fondation, conseillers en investissement et investisseurs eux-mêmes.

Bien que ce document contienne des formules mathématiques, elles ne sont pas essentielles à la maîtrise de la matière. La description verbale et les nombreux exemples en donnent une compréhension suffisante.

Le but de ce document n'est pas de présenter toutes les méthodes de calcul de la performance, mais d'exposer les méthodes les plus courantes en montrant les difficultés pratiques et les risques d'interprétation erronée.



Table des matières

Table des matières	2
Introduction	3
Flux de capitaux	3
Performance sans flux de capitaux	3
Performance simple	3
Performance d'une combinaison d'investissements	4
Performance multi-période	5
Performance multi-période d'une combinaison d'investissements	5
Annualisation	6
Performance avec flux de capitaux	6
MWR vs. TWR	6
TWR	9
MWR	11
Benchmarks	12
Performance de positions "particulières"	14
Positions négatives (short)	14
Changes à terme	15
Changes à terme dans un « currency overlay »	17
Futures	21
Comptes courants	23
Performance avec des flux de capitaux importants	24
Performance de l'investissement global, de sous-portefeuilles et de titres individuels	25
Contribution à la performance	27
Idée pour une correction	29
Contribution de positions négatives (short)	29
Attribution de performance	29
Brinson & Fachler	32
Difficultés de l'attribution de performance	33
Marges stratégiques	33
Consistance et agrégation des valeurs de l'attribution de performance	34
Attribution de performance avec «currency overlay»	34
Attribution de performance basée sur les transactions	35
Différences de performance	37



Introduction

Ce document met l'accent sur l'aspect pratique du calcul de la performance. Nous n'y développons pas de longues théories et n'y présentons pas toutes les méthodes de calcul connues. Nous nous restreignons à un choix (subjectif) de méthodes pratiques et montrons comment interpréter les résultats de ces méthodes. Nous présentons beaucoup d'exemples, des situations non intuitives et des pièges à éviter. Ce document s'adresse donc en premier lieu à toutes les personnes confrontées à l'interprétation de rapports de performance.

Nous commençons par définir les flux de capitaux, car ceux-ci influencent grandement le calcul de la performance. Après avoir analysé le calcul de la performance en l'absence de flux de capitaux, nous examinons les performances MWR et TWR. Nous montrons comment les interpréter et les comparer et donnons quelques exemples à priori surprenants.

Flux de capitaux

Une performance se calcule toujours pour une période donnée. Les données nécessaires au calcul de la performance MWR sont la valeur de l'investissement au début et à la fin de la période ainsi que les flux de capitaux durant la période. Pour le calcul de la performance TWR les valeurs de l'investissement aux moments des flux de capitaux sont également nécessaires.

Dans un premier temps nous analysons le calcul de la performance sans flux de capitaux. Le capital initial est investi, puis il n'y a ni apport, ni retrait de capitaux (ni sous forme de liquidités, ni sous forme de titres) durant toute la période de mesure de performance. Dans ce cas la performance dépend uniquement de la valeur de l'investissement au début et à la fin de la période de calcul, ce qui se passe entre les deux est sans influence, ces changements ne sont que des transactions internes.

Dans un second temps nous calculons la performance en présence de flux de capitaux (apports ou retraits) durant la période de calcul. Dans ce cas la valeur de l'investissement au début et à la fin de la période ne suffisent évidemment pas à calculer la performance. Nous allons voir qu'il existe alors plusieurs méthodes de calcul de la performance, donnant différents résultats. La méthode à utiliser dépend du « type de performance » à présenter.

Remarquez qu'un flux de capital est dépendant de l'investissement analysé. Un achat d'actions, par exemple, ne représente pas un flux de capitaux au niveau de l'investissement global puisqu'il s'agit d'un transfert des liquidités vers les actions, mais représente un apport de capitaux pour le sous-portefeuille « actions » de l'investissement.

Performance sans flux de capitaux

Performance simple

Supposons qu'un investissement a une valeur de CHF 210 au 31.12.2012 et une valeur de CHF 217.35 au 31.12.2013. Il n'y a pas eu de flux de capitaux externes



durant cette période. Quelle est la performance de cet investissement pour l'année 2013 ? Cette performance est donnée par

$$(217.35 - 210) / 210 = 0.035 = 3.50 \%$$

Voyons maintenant la formule générale pour un tel calcul de performance. Soit V_d la valeur de l'investissement au début de la période et V_f la valeur de l'investissement à la fin de la période. La performance P pour la période considérée est donnée par

$$P = \frac{V_f - V_d}{V_d}$$

Notez que par valeur de l'investissement nous entendons la valeur de marché de l'investissement, y compris les intérêts courus.

Performance d'une combinaison d'investissements

Un investissement se compose de deux portefeuilles A et B. Le portefeuille A a une valeur de CHF 200 au 31.12.2012 et une valeur de CHF 205 au 31.12.2013, ce qui donne une performance de $(205 - 200) / 200 = 2.5\%$. Le portefeuille B a une valeur de CHF 300 au 31.12.2012 et une valeur de CHF 312 au 31.12.2013, ce qui donne une performance de $(312 - 300) / 300 = 4\%$.

L'investissement total a une valeur de CHF 500 ($200 + 300$) au 31.12.2012 et une valeur de CHF 517 ($205 + 312$) au 31.12.2013, ce qui donne une performance de $(517 - 500) / 500 = 3.4\%$.

La performance de l'investissement total peut également être calculée comme somme pondérée des performances des portefeuilles, la pondération étant donnée par la valeur de l'investissement au début de la période, c'est-à-dire au 31.12.2012. Nous avons donc $((200 \times 2.5) + (300 \times 4)) / (200 + 300) = 3.4\%$.

La situation est résumée dans le tableau suivant:

	Valeur début 31.12.2012	Valeur fin 31.12.2013	Performance en %
Portefeuille A	200	205	2.50
Portefeuille B	300	312	4.00
Investissement total	500	517	3.40

Soit V_d^A la valeur du portefeuille A au début de la période et V_f^A sa valeur à la fin de la période. Similairement soit V_d^B la valeur du portefeuille B au début de la période et V_f^B sa valeur à la fin de la période. Soit P^A la performance du portefeuille A durant la période, c'est-à-dire

$$P^A = \frac{V_f^A - V_d^A}{V_d^A}$$

Soit P^B la performance du portefeuille B et P la performance de l'investissement total. Nous avons alors



$$P = \frac{(V_f^A + V_f^B) - (V_d^A + V_d^B)}{(V_d^A + V_d^B)} = P^A \frac{V_d^A}{(V_d^A + V_d^B)} + P^B \frac{V_d^B}{(V_d^A + V_d^B)}$$

La performance P peut être soit calculée selon la formule de la performance simple, soit comme somme pondérée des performances P^A et P^B des portefeuilles A et B, la pondération étant donnée par le poids relatif du portefeuille correspondant. La formule peut facilement se généraliser pour un nombre plus élevé de portefeuilles.

Performance multi-période

Un investissement a une performance de 6% pour la période du 31.12.2012 au 30.06.2013 et une performance de 4% pour la période du 30.06.2013 au 31.12.2013. Quelle est la performance de l'investissement pour l'année 2013 ? Cette performance est de $(1 + 0.06) \times (1 + 0.04) - 1 = 0.1024 = 10.24\%$. Remarquez que la performance pour 2013 n'est pas simplement la somme des performances des 1^{er} et 2^{ème} semestres de l'année: voyons pourquoi. Supposons que l'investissement initial, au 31.12.2012, est de CHF 100, il atteint une valeur de CHF 106 au 30.06.2013, qui sont à leur tour réinvestis et atteignent une valeur de CHF 110.24 ($= 106 \times 1.04$) au 31.12.2013. On parle de combinaison géométrique des performances des sous-périodes.

En particulier si un investissement a une performance de +10% au premier semestre et une performance de -10% au deuxième semestre, sa performance annuelle est de -1%, et non pas de 0%. Une performance négative doit être compensée par une performance positive de plus grande valeur absolue pour retrouver le capital initial.

Nous pouvons généraliser la méthode à un nombre arbitraire n de sous-périodes. Supposons que la performance de l'investissement pour la période i soit p_i . Alors la performance P pour toute la période est donnée par

$$P = \prod_{i=1}^n (1 + p_i) - 1$$

Performance multi-période d'une combinaison d'investissements

Considérons un investissement divisé en sous-portefeuilles A et B pour l'année 2013, dont les résultats sont donnés par semestre dans le tableau suivant.

Invest.	Valeur au 31.12.12 en CHF	Perf. 1 ^{er} semestre en %	Valeur au 30.06.13 en CHF	Perf. 2 ^e semestre en %	Valeur au 31.12.13 en CHF	Perf. année en %
A	200.00	5.00	210.00	3.00	216.30	8.15
B	300.00	-5.00	285.00	7.00	304.95	1.65
Total	500.00	-1.00	495.00	5.30	521.25	4.25

La performance de l'investissement total pour l'année 2013 peut ainsi se calculer de trois façons différentes



1. Selon les valeurs de départ et finale de l'investissement total et la formule usuelle pour le calcul de la performance simple: $(521.25 - 500) / 500 = 4.25\%$.
2. Comme somme pondérée des performances des sous-investissements A et B pour l'année 2013: $((200 \times 8.15\%) + (300 \times 1.65\%)) / 500 = 4.25\%$.
3. Comme combinaison géométrique des performances de l'investissement total des deux semestres de l'année 2013: $((1 - 0.01) \times (1 + 0.053)) - 1 = 4.25\%$.

Les résultats sont identiques et correspondent à nos attentes!

Annualisation

Pour des périodes relativement longues (plus d'une année) la performance est souvent donnée sous forme annualisée, ce qui permet un déchiffrement et une comparaison plus rapide des résultats. Une telle annualisation doit tenir compte du caractère géométrique de la performance. Si une performance P est mesurée pour une période de T jours, la performance annualisée p_A est donnée en résolvant l'équation

$$P = (1 + p_A)^{T/365} - 1$$

ce qui nous donne

$$p_A = (1 + P)^{365/T} - 1$$

Si un investissement a réalisé par exemple une performance de 12.23% sur 3 ans, sa performance annualisée est de 3.92%.

Nous utilisons la convention "365 jours / an" pour l'annualisation, ce qui correspond au standard généralement utilisé.

Notez qu'une performance réalisée sur une période de moins d'une année ne devrait pas être annualisée, car cela pourrait être considéré comme une projection d'une performance passée dans le futur. Une telle annualisation est d'ailleurs interdite par le Global Investment Performance Standards (GIPS).

Performance avec flux de capitaux

MWR vs. TWR

La performance d'un investissement en l'absence de flux de capitaux est clairement définie et pratiquement toutes les méthodes de calcul donnent le même résultat, que l'on appelle aussi rendement. Ceci n'est pas le cas en présence de flux de capitaux. Les méthodes TWR (Time weighted Rate of Return) donnent un résultat neutralisant les flux de capitaux, tandis que les méthodes MWR (Money Weighted Rate of Return) les incorporent dans le calcul, c'est-à-dire qu'une période avec un investissement élevé a une pondération plus élevée qu'une période avec un investissement plus bas. Avant de d'aller plus loin donnons un exemple concret montrant clairement la différence entre les deux méthodes.



Exemple

Un gérant de fortune investit l'argent de ses mandants de la même façon pendant deux ans et obtient une performance de 4% la première année et de 16% la deuxième. Pour simplifier supposons que la performance résulte uniquement de plus-values, sans flux de capitaux externes. Nous examinons maintenant la performance des portefeuilles de deux investisseurs A et B ayant des flux de capitaux très différents.

- L'investisseur A investit CHF 1'000'000 au début de la première année et retire CHF 900'000 au début de la deuxième année.
- L'investisseur B investit CHF 100'000 au début de la première année et apporte CHF 900'000 supplémentaires au début de la deuxième année.

Les performances du gérant données plus haut nous donnent des valeurs de portefeuilles à la fin de la deuxième année de CHF 162'400 pour l'investisseur A et de CHF 1'164'640 pour l'investisseur B. Clairement les performances annuelles sont les mêmes pour les deux portefeuilles, soit 4% la première année et 16% la deuxième année. Les performances MWR sont par contre très différentes pour les investisseurs A et B, car l'investisseur A a réalisé un rendement de 4% sur une somme relativement élevée et un rendement de 16% sur une somme relativement petite, alors que c'est l'inverse pour l'investisseur B. Ainsi pour un investissement moyen des deux années identiques (CHF 550'000), l'investisseur A a réalisé une plus-value de CHF 62'400 et l'investisseur B une plus-value de CHF 164'640. Bien évidemment les performances TWR sont identiques pour les deux investisseurs, car elles ne dépendent que de la performance du gérant. Le montant relatif investi durant les deux périodes ne joue aucun rôle.

Le tableau ci-dessous montre les détails des calculs, d'abord pour l'investisseur A, puis pour l'investisseur B. La première ligne pour chaque investisseur montre les calculs avec la performance effective (4% la première année, 16% la deuxième année). La deuxième ligne montre le résultat des calculs avec les performances MWR annualisées, qui sont de 5.4070% pour l'investisseur A et 14.7690% pour l'investisseur B. Les valeurs des portefeuilles à la fin de la deuxième année sont bien identiques dans les deux cas.

	1 ^{ère} année			flux	2 ^{ème} année		
	début	perform.	fin		début	perform.	fin
A effectif	1'000'000	4.0000	1'040'000	-900'000	140'000	16.0000	162'400
A MWR	1'000'000	5.4070	1'054'070	-900'000	154'070	5.4070	162'400
B effectif	100'000	4.0000	104'000	900'000	1'004'000	16.0000	1'164'640
B MWR	100'000	14.7690	114'769	900'000	1'014'769	14.7690	1'164'640

Cet exemple montre clairement les deux points de vue: la performance du point de vue du gérant et la performance du point de vue de l'investisseur. Notons que cet exemple est relativement extrême, et que les performances MWR et TWR ne diffèrent pas aussi drastiquement dans des conditions "habituelles".

Comme le gérant n'est en général pas responsable des flux de capitaux externes, la performance TWR qui neutralise ces flux est la méthode de choix pour évaluer la prestation du gestionnaire, du moins en ce qui concerne l'investissement global. Seule la performance TWR peut être comparée à celle d'un autre investissement ou un benchmark. D'autre part, l'investisseur a le droit légitime de connaître la



performance de son investissement qui est donnée par la performance MWR. Celle-ci est donc incontournable, mais ne peut pas être comparée à une autre performance ou un benchmark. La conclusion s'impose donc qu'il faut présenter à la fois la performance TWR et la performance MWR de l'investissement global.

La situation est moins claire en ce qui concerne la performance de sous-portefeuilles, tels que la partie "actions" de l'investissement. En effet une grande partie des flux de capitaux concernant un sous-portefeuille (par exemple l'achat ou la vente d'actions pour le sous-portefeuille "actions") sont des flux internes et font suite à des décisions du gérant, par exemple une réallocation d'obligations en actions. Ces flux internes peuvent être élevés, même si les flux externes sont négligeables. Une seule présentation de la performance TWR d'un sous-portefeuille peut donc présenter une vue déformée de la réalité, comme le montre l'exemple suivant.

Exemple

Prenons l'exemple d'un investissement divisé pour des raisons de simplicité en trois classes d'actifs : actions, obligations et liquidités dont les détails sont donnés dans le tableau ci-dessous. Un montant de CHF 100'000 est investi au début de l'année de la façon suivante : CHF 15'000 en actions, CHF 15'000 en obligations et CHF 70'000 en liquidités. Les performances du 1^{er} semestre de l'année sont de -5% pour les actions, -3.5% pour les obligations et 1.2% pour les liquidités, ce qui nous donne les valeurs de l'investissement dans les 3 classes d'actifs au 30 juin. Une réallocation est alors opérée, résultant en un investissement pour le 2^{ème} semestre de CHF 50'000 pour les actions, CHF 30'000 pour les obligations et le reste de CHF 19'565 pour les liquidités. Remarquez qu'il n'y a ni apport ni retrait de fonds, il s'agit d'une réallocation pure, générant donc uniquement des flux internes. Les performances pour le 2^{ème} semestre sont de 8% pour les actions, 3% pour les obligations et 1.2% pour les liquidités, ce qui nous donne les valeurs de l'investissement à la fin de l'année données dans le tableau. Les performances annuelles des 3 classes d'actifs correspondent parfaitement aux attentes de chacun, mais la performance de l'investissement global de 4.70% peut surprendre, puisqu'elle est plus élevée que la performance de chacune des 3 classes d'actifs !

	Actions	Obligations	Liquidités	Total
Valeur au début de l'année	15'000.00	15'000.00	70'000.00	100'000.00
TWR 1 ^{er} semestre en %	-5.00	-3.50	1.20	-0.44
Valeur au 30.06	14'250.00	14'475.00	70'840.00	99'565.00
Réallocation	35'750.00	15'525.00	-51'275.00	0.00
Valeur au 01.07	50'000.00	30'000.00	19'565.00	99'565.00
TWR 2 ^{ème} semestre en %	8.00	3.00	1.20	5.16
Valeur à la fin de l'année	54'000.00	30'900.00	19'799.78	104'699.78
TWR année en %	2.60	-0.61	2.41	4.70

Ce résultat étonnant est essentiellement dû à la réallocation massive du milieu de l'année. Plus de CHF 35'000 de liquidités ont été investis en actions et plus de CHF 15'000 en obligations, ces deux classes d'actifs ayant eu une performance intéressante pour le 2^{ème} semestre de l'année, en particulier les actions avec un rendement de 8%. Ces deux classes d'actifs ont donc eu des flux de capitaux importants, qui sont par définition ignorés par la performance TWR. Répétons



encore une fois que ces flux sont uniquement dus à la réallocation, il n'y a pas eu d'apport ou de retrait de capitaux au niveau de l'investissement global.

La question se pose toutefois de la pertinence d'un calcul de performance neutralisant les flux. Si la réallocation est une décision du gérant de fortune, la performance du point de vue du gérant devrait en tenir compte. Si par contre cette réallocation lui est imposée par le client, la performance doit neutraliser cette réallocation. Il ne peut donc pas y avoir de réponse universelle quant à la question de la méthode à utiliser.

Nous avons également calculé la performance MWR des trois classes d'actifs et de l'investissement global et avons obtenu les résultats suivants :

	Actions	Obligations	Liquidités	Total
MWR année en %	9.97	1.65	2.43	4.70

Ce tableau met clairement en évidence le rôle prépondérant des actions dans la performance globale. Remarquez que celle-ci est égale à la performance TWR, puisqu'il n'y a pas de flux de capitaux au niveau de l'investissement global.

La performance TWR a été considérée pendant longtemps comme LA performance à présenter, car c'est le résultat que l'on peut comparer à d'autres performances ou à des benchmarks. Cependant on se rend compte que la performance TWR ne correspond pas forcément à la perception de l'investisseur et la performance MWR gagne du terrain.

Voyons maintenant plus en détail comment sont calculées ces performances.

TWR

La performance TWR se doit de neutraliser les flux de capitaux. Pour cela nous divisons la période de calcul en sous-périodes durant lesquelles aucun flux de capitaux n'a eu lieu, nous calculons la performance pour chacune de ces sous-périodes avec la formule du calcul de la performance simple et nous combinons ces performances géométriquement sur toute la période. En d'autres termes nous calculons la performance du début de la période jusqu'au premier flux, puis de chaque flux jusqu'au flux suivant et finalement du dernier flux jusqu'à la fin de la période. Le point crucial de ces calculs est de considérer la valeur de départ d'une sous-période en incluant le flux à cet instant et la valeur à la fin de la sous-période en excluant le flux correspondant. La performance de la période complète est alors calculée en combinant les performances simples des sous-intervalles selon la méthode du calcul de la performance multi-période vue plus haut.

Voyons comment se traduit cette méthode en termes mathématiques. Soit $t_0 = 0$ le début de la période de mesure de la performance, $t_{n+1} = T$ la fin de la période et t_i l'instant où a lieu le flux de capitaux F_i , pour $i = 1$ à n . Dénotons par V_i la valeur de l'investissement à l'instant t_i du flux, y compris ce flux. La performance p_i de l'investissement pour le sous-intervalle t_i, t_{i+1} est donnée par

$$p_i = \frac{V_{i+1} - F_{i+1} - V_i}{V_i}$$



La performance de l'investissement pour la période donnée est

$$P = \prod_{i=0}^n (1 + p_i) - 1 = \prod_{i=0}^n \frac{V_{i+1} - F_{i+1}}{V_i} - 1$$

Exemple

Nous calculons la performance TWR d'un investissement pour l'année 2013, soit du 31.12.2012 au 31.12.2013. La valeur de l'investissement au 31.12.2012 est de CHF 120, il y a un retrait de capital de CHF 10 au 14.05.2013 et un apport de capital de CHF 5 au 05.08.2013 pour une valeur finale de CHF 122 au 31.12.2013. Ces données sont présentées dans le tableau suivant:

	Date	Montant
Valeur initiale	31.12.2012	120
Retrait	14.05.2013	-10
Apport	05.08.2013	5
Valeur finale	31.12.2013	122

Comme nous l'avons vu ci-dessus ces données ne suffisent pas pour le calcul de la performance TWR, nous avons encore besoin de la valeur de l'investissement juste avant les flux de capitaux. Celles-ci sont de CHF 126 avant le retrait de CHF 10 et CHF 112 avant l'apport de CHF 5. Le tableau suivant résume ces données :

	31.12.2012	14.05.2013	05.08.2013	31.12.2013
Valeur avant le flux	120	126	112	122
Flux		-10	5	
Valeur après le flux		116	117	

La performance du 31.12.2012 jusqu'au flux du 14.05.2013 est donnée par $(126 - 120) / 120 = 5.00\%$. La performance depuis le flux du 14.05.2013 jusqu'au flux du 05.08.2013 est donnée par $(112 - 116) / 112 = -3.45\%$ et la performance de puis le flux du 05.08.2013 jusqu'au 31.12.2013 est donnée par $(122 - 117) / 117 = 4.27\%$. Nous pouvons ainsi combiner ces performances selon la performance multi-périodes vue précédemment pour obtenir la performance pour l'année 2013 donnée par $(1 + 0.05) \times (1 - 0.0345) \times (1 + 0.0427) - 1 = 5.71\%$.

La performance TWR de cet investissement pour l'année 2013 est donc de 5.71%.

Comment la performance TWR est-elle calculée en pratique ? L'investissement n'est pas réévalué à la seconde où se produit un flux de capitaux. En règle générale toutes les transactions d'un jour donné sont considérées comme ayant eu lieu à la fin de ce jour, y compris les flux de capitaux. L'investissement est donc réévalué, si nécessaire, à la fin de chaque jour, on parle alors de "True TWR". Une telle réévaluation n'est pas sans effort, puisqu'elle n'est possible que si tous les cours des titres et des monnaies présents dans l'investissement sont renseignés



pour chaque jour de l'évaluation. Cet effort est parfois jugé trop important et la performance TWR est alors calculée approximativement. Le plus souvent la performance mensuelle de l'investissement est directement calculée comme performance MWR, selon la méthode que nous allons voir ci-après. L'avantage d'une telle procédure est que seuls les cours de fin de mois des titres et des monnaies sont nécessaires. L'approximation peut être rendue plus précise si une évaluation de l'investissement est faite lorsque les flux sont relativement élevés. Une règle acceptée en pratique est de réévaluer l'investissement si les flux dépassent 10% de la valeur de l'investissement.

Il faut toutefois garder en mémoire que les flux internes (entre les catégories d'investissement) peuvent être bien plus élevés que les flux externes, si l'on calcule également la performance des dites catégories d'investissement.

L'approximation mensuelle n'a pour ainsi dire pas d'influence sur la présentation des résultats qui est le plus souvent également mensuelle.

MWR

La performance MWR est habituellement calculée par le taux de rendement interne (Internal Rate of Return ou IRR). Le taux de rendement interne est relativement difficile à calculer mais il a une interprétation intuitive simple. Supposons que l'investissement initial et tous les flux (apports et retraits) soient effectués sur un compte ayant un taux d'intérêts constant. Quel devrait être ce taux pour que le solde final du compte soit égal à la valeur finale de l'investissement ? Ce taux d'intérêts constant est le taux de rendement interne.

Voyons tout d'abord quelle est la définition formelle du taux de rendement interne r . Afin de simplifier la formule nous définissons la valeur initiale de l'investissement comme un flux initial, c'est-à-dire $F_0 = V_0$. Le taux de rendement interne est la solution de l'équation

$$\sum_{i=0}^n F_i (1+r)^{T-t_i} = V_f$$

Le taux de rendement interne ne peut pas être calculé directement et doit être obtenu par approximations successives. Ce calcul est disponible entre autres dans Microsoft Excel grâce à la fonction XIRR, qui calcule le taux de rendement interne en fonction des valeurs initiale et finale de l'investissement, des flux et des dates correspondantes. Remarquez que le résultat de cette fonction est un taux annualisé.

Exemple

Reprenons l'exemple utilisé ci-dessus pour le calcul de la performance TWR dont le tableau des valeurs et des flux est répété ici.

	Date	Montant
Valeur initiale	31.12.2012	120
Retrait	14.05.2013	-10



Apport	05.08.2013	5
Valeur finale	31.12.2013	122

Contrairement à la performance TWR, la valeur de l'investissement à la date des flux de capitaux est sans aucune influence sur la performance MWR. Nous avons calculé le taux de rendement interne (IRR) et obtenu une valeur de 6.05%, que nous validons dans le tableau suivant. La somme des apports (la valeur initiale est considérée comme un apport) et des retraits, calculés avec leur intérêt au 31.12.2013 à un taux de 6.05% est égale à CHF 122, qui correspond exactement à la valeur de l'investissement à cette date.

Date	Montant	Nombre de jours d'intérêts	Valeur au 31.12.2013
31.12.2012	120	365	127.26
14.05.2013	-10	231	-10.38
05.08.2013	5	148	5.12
Total			122.00

Nous voyons que la performance MWR de cet investissement de 6.05% diffère de sa performance TWR de 5.71% calculée plus haut.

Benchmarks

Le calcul de la performance d'un investissement a pour but d'analyser les résultats de cet investissement. Afin de juger si la performance obtenue est bonne ou mauvaise, il est nécessaire de la comparer avec un benchmark adéquat. Un benchmark peut être un index calculé par des règles prédéfinies sur la base de cours boursiers ou une moyenne pondérée de performances effectives obtenues par un groupe de pairs. Pour les caisses de pension suisses par exemple les indices « Pictet LPP » sont des indices calculés sur la base de cours d'autres indices, tandis que l'indice « Indice Credit Suisse des caisses de pensions suisses » est un indice calculé par moyenne pondérée des performances effectives d'un groupe de caisses de pension.

Si votre investissement global ne fait pas partie d'un groupe de pairs bien ciblé comme les caisses de pension et que cet investissement global ne se concentre pas sur une seule classe d'actifs, il est probable que vous ne trouviez pas un benchmark existant adéquat. Il va donc falloir calculer votre propre benchmark. Il vous faut pour cela définir un benchmark composite comme pondération de benchmarks existants. La performance du benchmark composite pour une période donnée se calcule alors comme la moyenne pondérée (par la pondération donnée) des performances des benchmarks la constituant pour cette même période. Voyons un exemple avec 3 classes d'actifs : « Liquidités », « Obligations » et « Actions » pour lesquelles il existe un benchmark. Ces benchmarks doivent être convertis en monnaie de base du portefeuille, s'ils sont donnés dans une autre monnaie. Nous considérons une pondération de 15% pour les « Liquidités », 35% pour les « Obligations » et 50% pour les « Actions ». La performance du benchmark composite pour une période en fonction des performances des 3 benchmarks existants pour la même période est donnée dans le tableau ci-dessous :



	Valeur début	Valeur fin	Perf.	Poids	Contribution à la perf.
Benchmark Liquidités	8'646	8'812	1.9200	15	0.2880
Benchmark Obligations	1'278	1'234	-3.4429	35	-1.2050
Benchmark Actions	2'073	2'120	2.2672	50	1.1336
Benchmark Composite			0.2166		

La performance du benchmark composite pour cette période est de 0.2166%.

Généralement la pondération du benchmark composite est définie comme étant constante sur une période donnée, par opposition à une pondération donnée au début de la période, mais qui varie selon l'évolution des benchmarks. Notez que ceci signifie une réallocation des classes d'actifs pour chaque période de calcul de la performance. La périodicité du calcul de la performance a donc une influence sur la performance du benchmark composite. Un calcul quotidien de la performance est équivalent à une réallocation quotidienne des classes d'actifs vers la pondération donnée, alors qu'un calcul mensuel est équivalent à une réallocation mensuelle.

Il reste à déterminer le choix des benchmarks constituant le benchmark composite et la pondération de ces benchmarks. Ces paramètres sont généralement directement dérivés de l'allocation stratégique du portefeuille. Les pondérations sont celles de l'allocation stratégique même et un benchmark constituant est choisi pour chaque classe d'actifs de cette allocation stratégique. Notez que le benchmark d'une classe d'actifs peut lui-même être un benchmark composite.

Comme nous allons le voir plus tard, il est possible et désirable de calculer la performance des classes d'actifs comme composantes d'un portefeuille. Cette performance peut alors être comparée avec celle du benchmark de cette classe d'actifs.

Une dernière remarque concernant le choix des benchmarks : comme nous calculons la performance en incluant les intérêts et dividendes des positions du portefeuille, il est impératif que ceux-ci soient également pris en compte dans le benchmark choisi. Il faut donc obligatoirement choisir un indice de rendement total (total return index) comme benchmark.



Performance de positions "particulières"

Certaines positions particulières donnent des résultats non intuitifs mais néanmoins corrects en ce qui concerne le calcul de leur performance. D'autres positions nécessitent leurs propres règles pour le calcul de la performance. Nous examinons ici de telles positions et suggérons des règles de calcul qui peuvent être appliquées à d'autres types.

Positions négatives (short)

Nous examinons maintenant la performance des positions négatives (short positions). Supposons que nous vendons 100 actions à découvert à un cours de CHF 20, ainsi nous vendons à découvert à une valeur de marché de CHF 2'000. Supposons que le cours de l'action tombe à CHF 18. Nous passons donc d'une valeur de marché initiale de CHF -2'000 à une valeur de marché finale de CHF -1'800. Appliquant la formule pour le calcul de la performance simple, nous obtenons

$$p = \frac{-1'800 - (-2'000)}{-2'000} = \frac{200}{-2'000} = -10\%$$

Ce résultat est surprenant de prime abord puisque, en valeur absolue, cet "investissement" nous a rapporté CHF 200 et nous nous attendons à une performance positive. Toutefois le résultat d'un investissement simple se mesure en multipliant l'investissement par la performance. Si ce résultat est positif, la performance doit être négative puisque l'investissement est lui-même négatif. Pour une position négative nous avons donc une performance négative pour un résultat positif et une performance positive pour un résultat négatif. Cette application stricte de la formule de calcul de la performance simple permet de valider la formule de calcul de la performance d'une combinaison d'investissements, comme le montre l'exemple ci-dessous.

Exemple

Au début de la période de mesure de la performance nous avons une position en action d'une valeur de CHF 2'000 et une position négative de calls sur cette action d'une valeur de CHF -300, soit une valeur totale de l'investissement de CHF 1'700. A la fin de la période la valeur des actions est tombée à CHF 1'900 et la valeur des calls est passée à CHF -240, reflétant l'effet de levier présenté par les options. La valeur finale de l'investissement total est donc de CHF 1'660. Le tableau ci-dessous résume ces données et donne les performances correspondantes.

	Valeur initiale	Valeur finale	Performance %
Actions	2'000	1'900	-5
Calls	-300	-240	-20
Total	1'700	1'660	-2.35

La performance de l'investissement total est en accord avec la formule de calcul de la performance d'une combinaison d'investissements vue plus haut. Concrètement nous avons $(2'000 \times (-5\%)) + ((-300) \times (-20\%)) / (2'000 - 300) = -2.35\%$.



Changes à terme

Un contrat de change à terme est une transaction où l'on échange des devises pour des montants donnés à une date ultérieure fixée (date d'échéance). Les montants échangés déterminent un cours de change implicite du contrat appelé cours à terme. A l'échéance le contrat de change à terme résulte en un gain ou une perte selon que le cours de change spot à cette date est plus bas ou plus élevé que le cours de change à terme du contrat. Le calcul de la performance selon la formule de calcul simple n'est pas possible, puisque l'investissement initial est de 0. Il s'agit simplement d'un engagement résultant en un gain ou une perte à la date d'échéance.

Voici un exemple : le 04.12.2012 un contrat est conclu pour la vente de USD 2'000 contre CHF 1'838 à la date du 06.03.2013. Le cours à terme est donc de USD / CHF 0.919. Au dénouement du contrat, le 06.03.2013 le cours de change spot est de USD / CHF 0.941. Nous vendons donc USD 2'000 d'une valeur de CHF 2'000 x 0.941 = 1'882 pour CHF 1'838 et réalisons donc une perte de CHF 44, sans avoir engagé aucun capital. Voilà un résultat encore plus fort qu'un effet de levier.

Afin de calculer la performance d'un change à terme nous considérons un investissement équivalent du point de vue du résultat. Nous investissons en cash un montant dans la monnaie achetée de façon à obtenir le montant fixé dans le contrat à la date d'échéance en tenant compte des intérêts reçus et nous empruntons le montant dans la monnaie vendue de façon à obtenir le montant fixé dans le contrat à la date d'échéance en tenant compte des intérêts dus. La position achetée est positive, la position vendue est négative. L'équivalence de cet investissement avec le change à terme est évidente à l'échéance, puisqu'à cette date nous obtenons exactement les montants fixés dans le contrat de change à terme. On peut démontrer que cette équivalence vaut également à tout instant entre l'ouverture du change à terme et son échéance.

Nous calculons maintenant la performance du change à terme comme combinaison de la performance de la position positive ("long") en monnaie achetée et négative ("short") en monnaie vendue telles que définies ci-dessus. Comme la valeur d'un change à terme est de zéro lors de son ouverture, la valeur absolue de l'investissement initial est la même pour les deux positions, une fois positive et une fois négative, nous pouvons définir la performance du change à terme comme la performance de la position positive moins la performance de la position négative, conformément à la formule pour le calcul de la performance d'une combinaison d'investissements. Remarquez qu'il est impératif de calculer la performance de la position négative comme expliqué dans le chapitre précédent. Le capital investi est considéré comme étant la valeur absolue du capital initial des deux positions.

Nous montrons dans l'exemple suivant que la combinaison d'une position en monnaie étrangère et d'un contrat de change à terme pour une protection de change partielle peut être parfaitement analysée de cette façon.

Exemple

Nous avons un investissement A de USD 1'000'000 au 31.12.2012 avec couverture de change partielle de USD 750'000 à l'aide d'un change à terme (CAT). Le cours de change spot au 31.12.2012 est de USD/CHF 0.9500. Nous nous engageons dans un contrat de vente à terme de USD 750'000 au 31.12.2013



contre CHF 704'632, soit un cours à terme de ca. 0.9395. Le cours à terme résulte du cours spot et des taux d'intérêts annuels de 1.875% pour le USD et de 0.75% pour le CHF. Nous allons calculer la performance de l'investissement total et de ses composantes pour l'année 2013.

Au 31.12.2013 l'investissement A a une valeur de USD 1'050'000 et le cours de change spot USD/CHF est de 0.9730. Tous les résultats à cette date sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Investissement	Monnaie	Valeur au 31.12.2012	Valeur au 31.12.2013	Perform. en %
Investissement A	USD	1'000'000	1'050'000	5.0000
	CHF	950'000	1'021'650	7.5421
- CAT partie USD (short)	USD	-736'196	-750'000	
	CHF	-699'387	-729'750	4.3414
- CAT partie CHF (long)	CHF	699'387	704'632	0.7500
Change à terme total	CHF	0	-25'118	-3.5914
Investissement total	CHF	950'000	996'532	4.8981

Le montant emprunté de USD 736'196 va engendrer une valeur de USD 750'000 au 31.12.2013, en y comptant les intérêts au taux de 1.875%. Le montant investi de CHF 699'387 va avoir une valeur de CHF 704'632 au 31.12.2013, en y ajoutant les intérêts au taux de 0.75%. Notez que le montant de USD 736'196 est égal au montant de CHF 699'387 au cours spot de USD/CHF 0.95. Ceci est dû au fait que la valeur d'un contrat de change à terme est de zéro lors de son établissement. A l'échéance les USD 750'000 vendus ont une valeur de $750'000 \times 0.9730 = \text{CHF } 729'750$, si bien que le change à terme résulte en une perte de CHF 25'118.

La performance de l'investissement total est de 4.8981%, puisque sa valeur initiale est de CHF 950'000 et sa valeur finale de CHF 996'525. Cette performance peut également être calculée comme performance de la combinaison de l'investissement A et du change à terme, séparé en une partie positive et une partie négative, soit $((950'000 \times 7.5421) + (-699'387 \times 4.3414) + (699'387 \times 0.7500)) / 950'000 = 4.8981\%$.

Il est d'usage de convenir que la performance du change à terme est de -3.5914%, en considérant qu'il s'agit d'un investissement de CHF 699'387. La formule de la performance d'une combinaison d'investissement nous livre une valeur correcte de la performance de l'investissement total. Il ne faut toutefois pas perdre de vue qu'il s'agit d'une convention de présentation de la performance du change à terme, puisque l'investissement de celui-ci est de 0 et non pas de CHF 699'387. Cette présentation permet simplement de connaître le montant de l'investissement positif et négatif dans les deux monnaies impliquées.

En pratique le calcul de la performance du change à terme s'effectue le plus souvent sur la base du montant notionnel de 704'632 au lieu de 699'387, ce qui donne une performance de -3.5647% pour le change à terme sur la base de la perte de CHF -25'118 et du capital investi de CHF 704'632. Le seul changement est la base de calcul de l'investissement initial, il n'y a évidemment pas de changement du gain ou de la perte réalisé. La performance de l'investissement total peut être calculée comme précédemment. Le grand avantage de cette base de calcul est que la connaissance des taux d'intérêts n'est pas nécessaire. La



performance peut être calculée sur la seule base des transactions et des valeurs de marché des positions, sans devoir connaître les taux d'intérêts pour toutes les échéances impliquées.

Nous avons montré comment calculer la performance d'un change à terme à son échéance, mais cette méthode peut s'appliquer à n'importe quel instant en connaissant la valeur du change à terme (gain ou perte non réalisé) ou, de façon équivalente, les cours à terme. En combinant le calcul de la performance pour plusieurs changes à terme il est ainsi possible de calculer la performance d'un "currency overlay" facile à interpréter.

Cette manière de calculer la performance des changes à terme nous indique comment déterminer le benchmark de ces changes à terme. Il s'agit d'un benchmark composite dont les éléments sont une position positive (long) dans la monnaie achetée et une position négative (short) dans la monnaie vendue, les deux positions ayant la même pondération absolue. Les deux positions sont évidemment converties dans la monnaie de base de l'investissement. Chacune de ces positions évolue selon le taux d'intérêt de la monnaie en question. Ce taux d'intérêt devrait être en accord avec la période de roulement des changes à terme, par exemple les taux à 3 mois si les changes à terme se font généralement à 3 mois.

Pour l'exemple ci-dessous nous avons les résultats suivants :

	Monnaie	Index au 31.12.2012	Index au 31.12.2013	Perform. en %
Position USD (short)	USD	100	101.875	
	CHF	95	99.124	4.3414
Position CHF (long)	CHF	100	100.750	0.7500
Benchmark total	CHF			-3.5914

Cette performance du benchmark correspond exactement à la performance calculée du change à terme.

Le benchmark des changes à terme peut ensuite être intégré à un benchmark composite de l'investissement global, sa pondération en pourcent étant donnée relativement à la valeur de l'investissement global. Si l'investissement en USD par exemple représente 40% de l'investissement global et que son degré de couverture doit être de 80%, on aura une pondération du benchmark des changes à terme en USD de 32%. Nous voyons par cet exemple que le benchmark d'une couverture partielle peut être facilement défini.

Même si la couverture de change est toujours totale (100%) il est faux de prendre le benchmark de l'investissement en monnaie locale comme benchmark de l'investissement hedgé, car cette performance ne peut pas être atteinte. Dans l'exemple ci-dessus, même si la performance du benchmark de l'investissement en USD est de 5% (comme celle de l'investissement lui-même), la performance avec une couverture totale est de 3.9507% et pas 5%. Cette inégalité résulte de la différence des taux d'intérêt des deux monnaies.

Changes à terme dans un « currency overlay »



Nous avons vu comment calculer la performance d'un change à terme, nous allons voir maintenant comment calculer la performance d'un groupe de changes à terme, comme dans le cas d'un « currency overlay ». Nous avons analysé le cas de la vente à terme d'une monnaie étrangère contre la monnaie de base, ici le CHF. Dans le cadre d'un currency overlay la couverture de change est adaptée dynamiquement, conduisant à des achats à terme de monnaies étrangères contre la monnaie de base ou des changes à terme entre deux monnaies étrangères. Nous allons voir que ces changes à terme doivent être traités différemment de ceux que nous avons analysés ci-dessus.

Afin de présenter des calculs aussi simples que possibles nous présentons ici la méthode simplifiée du calcul de la performance des changes à terme avec un montant notionnel non escompté selon le taux d'intérêt. La différence de résultat est marginale et la version escomptée des résultats peut être sans autre calculée par les personnes intéressées.

Change à terme avec achat de monnaie étrangère contre la monnaie de base

En plus d'un investissement initial au 31.12.2012 de USD 1'000'000 nous avons dans cet exemple un change à terme CHF/USD diminuant l'exposition au USD en vendant à terme 750'000 USD. Cette exposition au dollar américain est ensuite augmentée grâce à un change à terme USD/CHF achetant à terme 300'000 USD. Les deux changes à terme sont ici simultanés, ce qui ne serait pas le cas dans la pratique. Mais cet artifice permet de mieux comprendre le mécanisme d'augmentation de l'exposition à la monnaie étrangère sans s'engager dans des calculs trop complexes. Le deuxième change à terme consiste en une position positive (long) en monnaie étrangère (USD) et position négative (short) en monnaie de base (CHF). Le montant notionnel ajouté pour le calcul de la performance est le montant investi en monnaie de base, qui est dans ce cas négatif. Le cours spot USD/CHF est de 0.95 au 31.12.2012 et de 0.973 au 31.12.2013. Tous les résultats à cette date sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Exemple

Investissement	Monnaie	Valeur au 31.12.2012	Valeur au 31.12.2013	Perform. en %
Investissement A	USD	1'000'000	1'050'000	5.0000
	CHF	950'000	1'021'650	7.5421
- CAT 1 USD (short)	USD	-750'000	-750'000	
	CHF	-704'632	-729'750	
- CAT 1 CHF (long)	CHF	704'632	704'632	
Change à terme 1 total	CHF	0	-25'118	-3.5647
- CAT 2 CHF (short)	CHF	-281'853	-281'853	
- CAT 2 USD (long)	USD	300'000	300'000	
	CHF	281'853	291'900	
Change à terme 2 total	CHF	0	10'047	-3.5647
Investissement total	CHF	950'000	1'006'579	5.9557



Les deux changes à terme ont la même performance, négative, conformément à ce que nous avons vu pour les positions négatives. La pondération de l'un est positive et celle de l'autre est négative, ce qui nous donne une contribution à la performance négative pour le premier change à terme et positive pour le deuxième change à terme.

Ainsi la performance de l'investissement total de 5.9557% = $(1'006'579 - 950'000) / 950'000$ peut aussi être calculée par la formule : $((950'000 \times 7.5421) - (704'632 \times 3.5647) + (281'853 \times 3.5647)) / 950'000 = 5.9557\%$. La performance du change à terme 1 est pondérée avec le montant notionnel positif d'une vente à terme de monnaie étrangère et celle du change à terme 2 avec le montant notionnel négatif d'un achat à terme de monnaie étrangère.

Change à terme avec deux monnaies étrangères

Nous allons maintenant voir comment traiter un change à terme engageant deux monnaies étrangères, ici EUR et USD, la monnaie de base étant le CHF. Le point crucial du calcul est de considérer le change à terme EUR/USD (achat de EUR contre vente de USD) comme une combinaison d'un change à terme EUR/CHF (achat de EUR et vente de CHF) et d'un change à terme CHF/USD (achat de CHF et vente de USD), le montant en monnaie de base CHF étant le même pour les deux changes à terme fictifs. Si ce n'était pas le cas, il y aurait une possibilité d'arbitrage. Le montant notionnel ajouté pour le calcul de la performance est donc négatif pour le change à terme EUR/CHF et positif pour le change à terme CHF/USD, conformément à ce que nous avons vu ci-dessus. Lorsque l'on combine ces deux changes à terme fictifs le montant notionnel ajouté est donc zéro. Voyons les calculs concrets pour un exemple, qui est malheureusement par nature quelque peu complexe.

Exemple

L'investissement initial se compose au 31.12.2012 d'un investissement de USD 1'000'000, un investissement de EUR 600'000, un change à terme CHF/USD pour USD 700'000, un change à terme CHF/EUR pour EUR 300'000 et un change à terme pour l'achat de EUR 100'000 contre vente de USD 118'762.

Les cours spot au 31.12.2012 sont 0.95 pour le USD/CHF, 1.12 pour le EUR/CHF et donc 1.1789 pour le EUR/USD. Les cours de change à terme sont dérivés des taux d'intérêts suivants : 0.75% pour le CHF, 2.75% pour le USD et 2.00% pour le EUR, ce qui nous donne les cours à terme (à 1 an) suivants : USD/CHF 0.9315, EUR/CHF 1.1063 et EUR/USD 1.1876.

Les cours spot au 31.12.2013 sont 0.973 pour le USD/CHF et 1.08 pour le EUR/CHF.



Investissement	Monnaie	Valeur au 31.12.2012	Valeur au 31.12.2013	Perform. en %
Investissement USD	USD	1'000'000	1'050'000	5.0000
	CHF	950'000	1'021'650	7.5421
Investissement EUR	EUR	600'000	580'000	-3.3333
	CHF	672'000	626'400	-6.7857
- CAT 1 USD (short)	USD	-700'000	-700'000	
	CHF	-652'056	-681'100	
- CAT 1 CHF (long)	CHF	652'056	652'056	
Change à terme 1 total	CHF	0	-29'044	-4.4542
- CAT 2 EUR (short)	EUR	-300'000	-300'000	
	CHF	-356'285	-324'000	
- CAT 2 CHF (long)	CHF	356'285	356'285	
Change à terme 2 total	CHF	0	32'285	9.0615
- CAT 3 USD (short)	USD	-118'762	-118'762	
	CHF	-110'627	-115'555	4.4542
- CAT 3 EUR (long)	EUR	100'000	100'000	
	CHF	110'627	108'000	-2.3750
Change à terme 3 total	CHF	0	-7'555	-6.8293
Investissement total	CHF	1'622'000	1'643'736	1.3401

Notez que la valeur en CHF de USD 118'762 et de EUR 100'000 à une année du change à terme 3 en CHF sont identiques, égales à CHF 110'627.

Ainsi la performance de l'investissement total de 1.3401% = $(1'643'736 - 1'622'000) / 1'622'000$ peut aussi être calculée par la formule $((950'000 \times 7.5421) - (672'000 \times 6.7857) - (652'056 \times 4.4542) + (356'285 \times 9.0615) - (110'627 \times 4.4542) - (110'627 \times 2.3750)) / (950'000 + 672'000) = 1.3401\%$. Notez que le change à terme 3 a été décomposé en deux changes à terme fictifs avec le CHF comme contrepartie de chaque monnaie étrangère.

Une analyse de l'investissement nécessite une analyse séparée de la performance de l'investissement sans couverture de change et de la performance du « currency overlay ». Le calcul de la performance de l'investissement sans couverture de change est simple et nous donne une valeur de 1.6060%. Le calcul de la performance du « currency overlay » est donné par la formule : $((-652'056 \times 4.4542) + (356'285 \times 9.0615) - (110'627 \times 4.4542) - (110'627 \times 2.3750)) / (652'056 + 356'285) = -0.4279\%$.

En combinant ces deux valeurs nous retrouvons bien sûr la performance de l'investissement total : $((950'000 + 672'000) \times 1.6060) + ((652'056 + 356'285) \times -0.4279) / (950'000 + 672'000) = 1.3401\%$.

Notez que les formules ne sont pas intuitives si l'on ne scinde pas le change à terme 3 en ses deux composantes, mais deviennent intuitives et simples si cette transformation est effectuée.



Avec un « currency overlay » il est primordial de connaître l'exposition aux monnaies. Celle-ci peut se calculer simplement à partir des données de l'investissement, comme le montre le tableau suivant donnant l'exposition aux monnaies de notre exemple au 31.12.2012 :

Investissement	CHF	USD en CHF	EUR en CHF	Total en CHF
Investissement USD	0	950'000	0	950'000
Investissement EUR	0	0	672'000	672'000
CAT 1 CHF/USD	652'056	-652'056	0	0
CAT 2 CHF/EUR	356'285	0	-356'285	0
CAT 3 EUR/USD	0	-110'627	110'627	0
Total (CHF)	1'008'341	187'317	426'342	1'622'000
Total (%)	62.17	11.55	26.28	

Futures

Un future (contrat à terme) est un engagement de livraison d'une quantité déterminée d'un actif sous-jacent donné à une date donnée (échéance). Les futures sont négociés sur un marché à terme organisé. A l'échéance le future résulte en un gain ou une perte selon que le cours du sous-jacent à cette date est plus bas ou plus élevé que le cours du future lors de l'engagement. Le calcul de la performance selon la formule de calcul simple n'est pas possible, puisque l'investissement initial est de 0. Il s'agit simplement d'un engagement résultant en un gain ou une perte à la date d'échéance.

Un exemple est donné par les futures sur l'indice SMI (Swiss Market Index) des plus grandes capitalisations de la bourse suisse. Ces futures sont standardisés avec des échéances le troisième vendredi du mois en mars, juin, septembre et décembre. Le contrat a un facteur de 10, c'est-à-dire qu'un contrat de futures vaut pour l'achat ou la vente de dix indices SMI. Avec ces futures il est possible de miser sur la hausse (achat de futures) ou sur la baisse (vente de futures) de l'indice SMI. Des positions en actions suisses peuvent par exemple être couvertes contre une baisse en vendant des futures SMI.

La comptabilisation des futures par les banques n'est pas unifiée, mais fait souvent appel à un compte de marge que nous ignorons dans le calcul de la performance du future. Nous calculons la performance du future en considérant un investissement équivalent à l'achat de futures, c'est-à-dire produisant les mêmes gains et pertes que le future lui-même. Pour des raisons de simplicité nous supposons qu'aucun paiement de dividende n'ait lieu durant la période de calcul. Cet investissement équivalent se compose d'un emprunt et de l'achat du sous-jacent correspondant exactement au montant emprunté. Le résultat net de l'engagement est de zéro, comme l'achat des futures eux-mêmes. Il reste à déterminer le montant emprunté et investi dans le sous-jacent. Ce montant est tel que, augmenté de ses intérêts jusqu'à l'échéance, il soit égal au montant engagé dans les futures, c'est-à-dire qu'il corresponde au cours du future lors de l'engagement. Il est facile de voir que le gain ou la perte de l'investissement équivalent est égal au gain ou à la perte des futures eux-mêmes. Nous calculons maintenant la performance du future comme combinaison de la position positive



("long") dans le sous-jacent et la position négative ("short") en cash telles que définies ci-dessus. Comme le montant investi est le même pour les deux positions, une fois positif, une fois négatif, nous pouvons définir la performance du future comme la performance de la position positive moins la performance de la position négative, conformément à la formule pour le calcul de la performance d'une combinaison d'investissements. Remarquez qu'il est impératif de calculer la performance de la position négative comme expliqué plus haut. Le capital investi est considéré comme étant la valeur absolue du capital initial des deux positions.

La vente de futures peut être analysée de façon similaire, le placement équivalent consistant en une vente à découvert du sous-jacent et du placement du cash résultant de cette vente.

Exemple

Nous avons au 1^{er} janvier un investissement en actions suisses de CHF 1'000'000 que nous voulons protéger contre une baisse à l'aide d'une vente de futures pour un nominal de CHF 800'000 avec échéance au 31 décembre. Le taux d'intérêts pour une année est de 2%. Nous allons calculer la performance de l'investissement total et de ses composantes pour l'année en cours.

Au 31 décembre nos actions suisses ont une valeur de CHF 920'000 et la valeur nominale des futures est de CHF 725'490. Tous les résultats à cette date sont présentés dans le tableau ci-dessous:

Investissement	Valeur au 1 ^{er} janvier	Valeur au 31 décembre	Perform. en %
Actions suisses	1'000'000	920'000	-8.0000
- Futures partie actions suisses (short)	-784'314	-725'490	-7.5000
- Futures partie cash (long)	784'314	800'000	2.0000
Future total	0	74'510	9.5000
Investissement total	1'000'000	994'510	-0.5490

Le cash investi de CHF 784'314 donne une valeur au 31 décembre de CHF 800'000, en y ajoutant les intérêts au taux de 2%. Les actions suisses ont résulté en une performance de -8% pour l'année en cours. La valeur de l'investissement (négatif) dans le sous-jacent est de CHF -725'490. Remarquons que cette valeur est aussi la valeur nominale des futures puisque nous sommes à la date d'échéance. Nous pouvons donc calculer la performance de l'investissement équivalent comme la différence entre la partie cash de l'investissement (2%) et la partie actions de l'investissement (-7.5%), c'est-à-dire une performance de 9.5%, qui est donc également la performance des futures. La performance de l'investissement total peut être calculée directement à partir de ses valeurs au début et à la fin de l'année et nous obtenons -0.549%. Cette performance peut également être calculée comme performance de la combinaison de l'investissement en actions suisses et des futures, séparés en une partie positive et une partie négative, soit $((1'000'000 \times (-8)) + (-784'314 \times (-7.5)) + (784'314 \times 2)) / 1'000'000 = -0.549\%$.

Il est d'usage de convenir que la performance du future est de -0.549%, en considérant qu'il s'agit d'un investissement de CHF 784'314. La formule de la performance d'une combinaison d'investissement nous livre une valeur correcte de la performance de l'investissement total. Il ne faut toutefois pas perdre de vue



qu'il s'agit d'une convention de présentation de la performance du future, puisque l'investissement de celui-ci est de 0 et non pas de CHF 784'314. Cette présentation permet simplement de connaître le montant de l'investissement positif et négatif dans les deux parties de l'investissement équivalent.

En pratique le calcul de la performance du future s'effectue le plus souvent sur la base du montant notionnel de 800'000 au lieu de 784'314, ce qui donne une performance de 9.3138% pour le future sur la base du gain de CHF 74'510 et du capital investi de CHF 800'000. Le seul changement est la base de calcul de l'investissement initial, il n'y a évidemment pas de changement du gain ou de la perte réalisé. La performance de l'investissement total peut être calculée comme précédemment. Le grand avantage de cette base de calcul est que la connaissance des taux d'intérêts n'est pas nécessaire. La performance peut être calculée sur la seule base des transactions et des valeurs de marché des positions, sans devoir connaître les taux d'intérêts pour toutes les échéances impliquées.

Nous avons montré comment calculer la performance d'un future à son échéance, mais cette méthode peut s'appliquer à n'importe quel instant en connaissant la valeur du future. Il est ainsi possible de calculer la performance de la combinaison de plusieurs futures.

Le benchmark des futures est facile à définir : il s'agit d'un benchmark composite avec une position positive (long) du sous-jacent et d'une position négative (short) dans la même monnaie que le sous-jacent, évoluant selon les taux d'intérêt de cette monnaie. Des futures achetés ont une pondération positive du benchmark et des futures vendus une pondération négative.

Comptes courants

Il peut de prime abord paraître surprenant de voir un chapitre consacré aux comptes courants dans ce document. Mais les comptes courants ont des propriétés rendant le calcul de leur performance difficile voire impossible dans certaines circonstances. Les difficultés rencontrées peuvent être catégorisées de la façon suivante :

- Des flux de capitaux qui peuvent être très élevés par rapport au solde du compte.
- Des intérêts débités ou crédités périodiquement, mais ne pouvant que difficilement être calculés quotidiennement, surtout en présence de changement de taux, d'extournes, etc.
- Des frais également périodiques, ne pouvant pas être calculés quotidiennement.
- Le passage d'un solde positif à un solde négatif et inversement.

Exemple 1

Un compte courant a un solde de CHF 10 au début de la période, des frais de CHF 20 pendant la période, résultant en un solde de CHF -10 à la fin de la période. Quelle est la performance de ce compte courant durant la période ? Aucune réponse n'est satisfaisante et correspond à l'intuition !

Exemple 2



Ce deuxième exemple montre les effets de flux très élevés par rapport aux soldes, ce qui crée d'énormes distorsions. Au début de la période nous avons sur un compte en USD un solde de USD 100 ayant une valeur de CHF 94.50. Le même jour une somme de USD 100'000 au cours de 0.9450 résultant de la vente de titres est créditée sur le compte, puis une somme de USD 99'500 au cours de 0.9430 résultant de l'achat de titres est débitée du compte. Finalement le solde de USD 600 au cours de 0.9440 représente une valeur de CHF 566.40. Ces données sont résumées dans le tableau ci-dessous.

	USD	USD/CHF	CHF
Report de solde	100.00	0.9450	94.50
Vente de titres	100'000.00	0.9450	94'500.00
Achat de titres	-99'500.00	0.9430	-93'828.50
Solde	600.00	0.9440	566.40

La somme des valeurs en CHF montre une perte de 199.40 avec une valeur initiale de 94.50. Le calcul de la performance, quelle que soit la méthode utilisée, donne un résultat difficile à interpréter.

Ces deux exemples montrent clairement que le calcul de la performance de comptes courants peut conduire à des résultats n'ayant aucune interprétation intuitive et devrait être évitée, afin de prévenir la présentation de résultats n'ayant pas d'interprétation pratique.

Performance avec des flux de capitaux importants

Il faut se garder de conclusions hâtives concernant une performance calculée avec des flux de capitaux importants. Nous présentons ici un exemple montrant qu'un petit changement dans la méthode de calcul peut conduire à un changement énorme dans le résultat de la performance.

Exemple

Nous avons à un jour donné une position de 10 actions à un cours de CHF 12. Ce même jour nous achetons 100 pièces de cette action à un cours de CHF 12.50 et à la fin de cette même journée le cours de cette action est de CHF 13. Quelle est la performance de cette position pour cette journée?

Nous avons une valeur en début de journée (fin de la journée précédente) de $10 \times 12 = \text{CHF } 120$. Nous avons une transaction durant la journée avec un flux de capitaux de $100 \times 12.50 = \text{CHF } 1'250$ et nous avons une valeur de la position à la fin de la journée de $110 \times 13 = \text{CHF } 1'430$.

Si, comme il est d'usage, nous considérons le flux de capitaux généré par la transaction d'achat comme un flux de capitaux en fin de journée nous avons une performance de $(1'430 - 1'250 - 120) / 120 = 50\%$! Ce résultat ne sera probablement pas considéré comme réaliste par un investisseur qui argumentera que la performance maximale devrait être de $(13 - 12) / 12 = 8.33\%$.



Si, par contre, nous considérons le flux de capitaux généré par la transaction d'achat comme un flux de capitaux en début de journée nous avons une performance de $(1'430 - 1'250 - 120) / (120 + 1'250) = 4.38\%$. Ce résultat peut être considéré comme plus réaliste que les 50%, mais est-il plus exact? Il n'y a pas de réponse sans ambiguïté à cette question.

La conclusion est qu'une performance calculée avec des flux de capitaux importants devrait être reconnue comme telle et analysée plus précisément. Remarquez que la définition d'un flux de capitaux important dépend de la valeur de l'investissement. Ainsi un flux de capitaux important pour une position individuelle (une action) peut devenir un flux de capitaux "normal" pour la classe d'actifs correspondante ou l'investissement global.

Performance de l'investissement global, de sous-portefeuilles et de titres individuels

Nous avons vu comment calculer la performance d'investissements divers, dans des situations plus ou moins complexes. Nous allons voir maintenant pour quels investissements la performance peut être mesurée et quelles sont les données nécessaires pour ce calcul. Si l'on fait abstraction des produits dérivés, dont certains ont fait l'objet d'une analyse spécifique dans ce document, les données nécessaires au calcul de la performance pour une période donnée sont la valeur de marché au début et à la fin de la période (y compris les intérêts courus) et les flux de capitaux durant la période. Il est donc possible de calculer la performance non seulement de l'investissement global, mais de tout groupe de titres faisant partie de cet investissement. Le calcul de la valeur de marché au début et à la fin de la période est sans difficulté pour tout groupe de titres. Il faut toutefois être un peu plus réfléchi en ce qui concerne les flux de capitaux. Prenons l'exemple de l'achat d'un titre. Au niveau de l'investissement global il n'y a pas de flux de capitaux, puisque le montant sorti du compte courant est investi dans le titre acheté. Il peut en être tout autrement pour un groupe de performance. Supposons que le titre acheté fasse partie du groupe de performance, mais pas le compte courant concerné. L'achat est alors un flux de capitaux vers le groupe de performance correspondant au montant de l'achat. La vente de ce titre résulte évidemment en un flux de capitaux hors du groupe de performance. De même le paiement d'un dividende est un flux de capitaux hors du groupe de performance, si l'action en fait partie, mais pas le compte courant concerné.

Il est à noter qu'un groupe de performance peut avoir des flux de capitaux importants, bien que ces flux soient minimes au niveau de l'investissement global. Il faut tenir compte de ces flux afin d'interpréter correctement les résultats, voir l'exemple ci-dessous.

Il est important de réaliser que la performance d'un groupe est toujours recalculée entièrement, indépendamment des performances des autres groupes. Ainsi un problème dans le calcul de la performance d'un groupe n'aura aucun effet sur le calcul de la performance d'autres groupes, en particulier sur le calcul de la performance de l'investissement global.

Quels groupes de performance peuvent présenter un intérêt particulier? La réponse à cette question dépend bien évidemment de l'investissement lui-même, mais nous pouvons donner ici quelques éléments de réponse.



- Les classes d'actifs elles-mêmes peuvent être subdivisées afin de faciliter l'analyse de la performance. Une classe d'actifs « actions étrangères », par exemple, peut être subdivisée en sous-classes d'actions par pays et les principales sous-classes peuvent être analysées en tant que groupes de performance. La comparaison de la performance de ces sous-classes avec celle d'un benchmark augmente la transparence de l'analyse. De plus les benchmarks d'actions par pays sont plus facilement disponibles et souvent moins coûteux que les benchmarks composites (multi-pays) des instituts spécialisés.
- L'analyse de positions par monnaie peut être d'un intérêt particulier, en particulier pour les placements à taux fixes. Dans ce cas également la disponibilité de benchmarks d'obligations par monnaie est plus grande que celle des benchmarks composites des instituts spécialisés. Il est en plus possible de calculer la performance dans la monnaie correspondante (les valeurs de marché et les flux de capitaux sont sans autre disponibles dans cette monnaie) et de la comparer avec celle d'un benchmark dans sa monnaie originale, neutralisant ainsi les variations de change.
- Il est évidemment aussi possible de calculer la performance d'un titre individuel. Il faut toutefois réaliser que des petites inexactitudes ont des conséquences plus importantes au niveau d'un titre individuel qu'au niveau d'un plus grand groupe de performance, comme l'investissement global. Prenons par exemple le paiement d'un dividende. Si celui-ci est enregistré à la date de son paiement au lieu de la date « ex » du dividende, la performance entre ces deux dates peut être fortement faussée au niveau du titre alors qu'elle sera en général marginalement altérée au niveau d'un plus grand groupe. Notons encore que la performance TWR au niveau du titre individuel neutralise pratiquement toutes les transactions effectuées sur ce titre, excepté les variations de cours durant la journée lors d'achats ou de ventes. La performance TWR d'un titre ne donne donc pratiquement aucune information sur la réussite du gérant de fortune concernant ce titre. L'exemple ci-dessous vous en convaincra.
- La surveillance de titres individuels est particulièrement intéressante pour les fonds de placement. Leur évolution peut ainsi être constamment comparée à celle du benchmark correspondant. Si l'investissement consiste en un composite de titres individuels et de fonds de placement, on peut définir un groupe de performance comportant tous les placements directs et calculer les performances individuelles des fonds de placement afin de les comparer avec celle du portefeuille de placements directs.
- Pour les groupes de performances examinés jusqu'ici, l'appartenance d'un titre donné à ces groupes est une appartenance constante dans le temps. Il peut toutefois être avantageux ou même nécessaire de définir des groupes de performance pour lesquels l'appartenance à ce groupe est une propriété dynamique, qui peut varier avec le temps qui passe. Un groupe d'obligations « investment grade », par exemple, verra des titres entrer dans le groupe de performance ou en sortir selon l'évolution de leur rating. Un autre exemple peut être donné par les actions suisses appartenant au SMI (Swiss Market Index), dont la composition est revue périodiquement. L'entrée d'un titre dans le groupe doit être accompagnée d'un flux de capitaux « artificiel » égal à la valeur de marché de ce titre au moment d'arrivée dans le groupe. Similairement la sortie d'un titre du groupe doit être accompagnée d'un flux



de capitaux « artificiel » égal à la valeur de marché de ce titre au moment de son exclusion.

Les exemples donnés ci-dessus ne sont bien évidemment pas exhaustifs. Un groupe de performance peut même être défini en sélectionnant individuellement les titres appartenant à ce groupe.

Exemple de performance d'un titre individuel

Considérons un titre ayant les transactions (trx) et les cours du jour suivants :

Date	Trx	Quant	Cours trx	Montant trx	Cours fin jour	Valeur fin jour
01.03.2013	Achat	10	55	550	55.4	554
15.04.2013	Achat	10	42	420	41.8	418
05.05.2013	Achat	10	39	390	39.2	392
30.06.2013	Vente	30	51	1'530	-	-

La performance TWR de ce titre pour la période du 01.03.2013 au 30.06.2013 est négative. Ceci est directement visible du fait que son cours passe de 55.4 à 51 durant la période considérée. Le calcul exact donne une performance TWR de -7.04%. Si l'on regarde par contre les résultats de l'investissement absolu, on obtient une image complètement différente. En effet le résultat net de cet investissement est de 170 = 1'530 - 550 - 420 - 390, car le gérant a acheté une part de ces titres à un cours bien inférieur à celui du 30 juin 2013. Ce résultat se retrouve dans la performance MWR de cet investissement qui est de plus de 20% !

Il s'agit donc de se méfier d'une interprétation précipitée de la performance TWR d'un titre individuel.

Contribution à la performance

Lorsque l'on obtient la performance d'un investissement et qu'on désire en savoir plus sur sa provenance la première question qui vient probablement à l'esprit est la suivante : comment des titres ou groupes de titres ont contribué à cette performance ? Nous disposons en général de classes d'actifs bien définies, par exemple « Obligations en CHF », « Actions étrangères », « Immobilier suisse », etc. Nous supposons que la performance de ces classes d'actifs est connue. Toutefois une performance très élevée ou très basse d'une classe d'actifs ayant une faible pondération n'aura que peu d'incidence sur la performance totale.

Nous tenons donc compte de cette pondération pour définir la contribution à la performance d'un titre ou groupe de titres.

Exemple simple

Investissement avec 3 classes d'actifs sans transactions.



	Valeur au 31.12.2013	Valeur au 31.12.2014	Perform. 2014 en %	Contribution 2014 en %
Classe d'actifs A	200	208	4.0	0.8
Classe d'actifs B	300	294	-2.0	-0.6
Classe d'actifs C	500	512	2.4	1.2
Investissement total	1'000	1'014	1.4	1.4

La classe d'actifs A a une pondération de 20% (200 / 1'000) au début de 2013 et une performance de 4% pour 2013, ce qui nous donne une contribution à la performance 2013 de 0.8% (= 4% x 20%). Le calcul est similaire pour les autres classes d'actifs.

Nous pouvons donc dire que la classe d'actifs A a contribué pour 0.8% à la performance globale en 2013, la classe d'actifs B pour -0.6% et la classe d'actifs C pour 1.2%, le total de 1.4% donnant bien la performance de l'investissement total.

La situation se complique en cas de transfert d'une classe d'actifs vers une autre.

Exemple avec transfert entre classes d'actifs

Reprenons l'exemple ci-dessus et supposons qu'à la fin 2013 une somme de 50 soit transférée de la classe d'actifs C vers la classe d'actifs A.

	Valeur au 31.12.2014	Valeur au 31.12.2015	Perform. 2015 en %	Contribution 2015 en %
Classe d'actifs A	258	269	4.2636	1.0848
Classe d'actifs B	294	305	3.7415	1.0848
Classe d'actifs C	462	456	-1.2987	-0.5917
Investissement total	1'014	1'030	1.5779	1.5779

Le calcul des contributions à la performance pour 2015 est similaire à celui effectué pour 2014. Voyons maintenant ce qui se passe pour les deux années 2014 et 2015 combinées. Dans le tableau ci-dessous nous sommes simplement les contributions à la performance des deux années :

	Perform. 2014 en %	Perform. 2015 en %	Perform. 2014-2015 en %	Somme contribution 2014-2015 en %
Classe d'actifs A	4.0	4.2636	8.4341	1.8848
Classe d'actifs B	-2.0	3.7415	1.6667	0.4848
Classe d'actifs C	2.4	-1.2987	1.0701	0.6083
Investissement total	1.4	1.5779	3.0000	2.9779

Evidemment la somme de ces contributions n'égale pas la performance des deux périodes ensemble, puisque nous savons que la performance de deux périodes combinées n'est pas égale à la somme des performances de ces deux périodes.



Idée pour une correction

Nous ajustons la contribution à la performance en 2014 des classes d'actifs avec la performance totale réalisée en 2015.

	Contribution 2014 en %	Contribution ajustée 2014 en %	Contribution 2015 en %	Contribution 2014-2015 en %
Classe d'actifs A	0.8	0.8126	1.0848	1.8974
Classe d'actifs B	-0.6	-0.6095	1.0848	0.4753
Classe d'actifs C	1.2	1.2189	-0.5917	0.6272
Investissement total	1.4		1.5779	3.0000

Il s'agit d'une méthode possible pour calculer les contributions à la performance des différentes classes d'actifs, mais elle n'est de loin pas la seule.

Pour calculer exactement la contribution à la performance des différentes classes d'actifs il faut donc décomposer la période donnée en sous-intervalles de temps ne comportant pas de transactions, à la limite des sous-intervalles quotidiens.

Contribution de positions négatives (short)

Nous avons vu dans un précédent chapitre que la performance d'une position négative est à priori contraire à l'intuition, elle est positive s'il y a une perte et négative s'il y a un gain. En calculant la contribution à la performance nous comprenons mieux ce paradoxe, car en multipliant la performance par la pondération, nous changeons son signe. Nous avons donc une contribution positive pour un gain et négative pour une perte, ce qui correspond parfaitement à notre attente.

Attribution de performance

En règle générale l'allocation en classes d'actifs ne consiste pas seulement en une liste de ces classes d'actifs à analyser, mais d'une stratégie d'investissement. Ceci signifie qu'à chaque classe d'actifs sont associés une pondération (stratégique) et un benchmark.

Le rôle de la stratégie d'investissement est primordial, puisque d'une part la stratégie influence de manière essentielle la performance de l'investissement et d'autre part la stratégie permet de limiter le risque en restreignant l'investissement dans certaines classes d'actifs et en tenant compte de la corrélation de ces classes d'actifs.

Exemple de pondération stratégique des classes d'actifs :



Classe d'actifs	Pondération en %
Liquidités	2
Obligations CHF	35
Obligations monnaie étrangère	10
Actions suisses	15
Actions étrangères	20
Immobilier suisse	10
Placements alternatifs	8
Total	100

Nous pouvons utiliser la stratégie pour analyser la performance de l'investissement total sur une période donnée, plus précisément pour la décomposer. Nous définissons tout d'abord la performance stratégique qui serait réalisée par un investissement fictif ayant exactement la pondération stratégique au début de la période et étant investi dans chaque classe d'actifs exactement selon le benchmark associé. Par exemple 15% de notre capital est investi en actions suisses selon le SPI, en supposant que le SPI soit notre benchmark pour les actions suisses. Le but de l'attribution de performance est d'analyser la différence entre la performance effective de l'investissement et la performance stratégique.

En effet la performance effective de notre investissement va différer de cette performance stratégique et nous voulons expliquer cette différence grâce à l'attribution de performance. Cette différence a deux causes principales : premièrement, la pondération réelle de l'investissement va différer de la pondération stratégique et deuxièmement, la sélection des titres dans chaque classe d'actifs va différer de celle du benchmark correspondant. La première composante de la différence est appelée « allocation » et la seconde composante est appelée « sélection ». Il reste une troisième composante de la différence qui ne peut pas être attribuée univoquement à l'une ou l'autre des composantes précédentes et qui est appelée « interaction ». Nous voyons maintenant la formule mathématique exprimant cette décomposition, portant le nom de ses auteurs : Brinson, Hood & Beebower.

Définissons les variables suivantes :

w_i^P Pondération de la classe d'actifs i dans le portefeuille au début de la période

w_i^B Pondération stratégique de la classe d'actifs i

r_i^P Performance de la classe d'actifs i dans le portefeuille

r_i^B Performance du benchmark de la classe d'actifs i

La performance R de l'investissement global est donnée par :

$$R = \sum_i w_i^P r_i^P = \sum_i w_i^B r_i^B + \sum_i (w_i^P - w_i^B) r_i^B + \sum_i w_i^B (r_i^P - r_i^B) + \sum_i (w_i^P - w_i^B) (r_i^P - r_i^B)$$

dans laquelle nous trouvons les composantes suivantes :



$$\sum_i w_i^B r_i^B$$

La performance de la stratégie.

$$\sum_i (w_i^P - w_i^B) r_i^B$$

L'allocation, qui est la composante résultant d'une pondération de la classe d'actifs i dans le portefeuille w_i^P différent de la pondération stratégique w_i^B .

$$\sum_i w_i^B (r_i^P - r_i^B)$$

La sélection, qui est la composante résultant d'une performance de la classe d'actifs i dans le portefeuille r_i^P différent de la performance du benchmark correspondant r_i^B .

$$\sum_i (w_i^P - w_i^B) (r_i^P - r_i^B)$$

L'interaction, qui ne peut pas être attribuée univoquement à l'une ou à l'autre de ces différences.

La formule ci-dessus montre que l'on peut présenter l'attribution de performance non seulement au niveau de l'investissement total, mais pour chaque classe d'actifs. Les composantes de la performance (stratégie, allocation, sélection et interaction) peuvent ainsi être attribuées précisément aux différentes classes d'actifs. Le tableau suivant donne un exemple de résultat d'attribution de performance :



Classe d'actifs	Pond. effect. w_i^P	Pond. strat. w_i^B	Perf. effect. r_i^P	Perf. bench r_i^B	Contr perf. $w_i^P r_i^P$	Contr. strat. $w_i^B r_i^B$	Alloca- tion	Sélec- tion	inter- action
Liquidités générales	14.01	5.00	0.21	-0.05	0.05	0.00	0.00	0.01	0.04
Obligations CHF	28.96	32.00	3.83	4.21	1.09	1.35	-0.15	-0.12	0.01
Obligations ME	4.43	3.00	3.98	-1.11	0.16	-0.03	0.01	0.14	0.04
Actions CH	12.72	13.00	18.10	17.72	2.26	2.30	-0.08	0.05	0.00
Actions étrangères	11.20	15.00	11.60	13.37	1.29	2.01	-0.54	-0.26	0.08
Immobilier CH	11.40	12.00	6.72	4.00	0.77	0.48	-0.02	0.33	-0.02
Immobilier étranger	3.03	5.00	5.99	4.43	0.17	0.22	-0.09	0.08	-0.04
Placements alternatifs	10.22	15.00	0.02	1.18	-0.21	0.18	-0.27	-0.16	0.05
Protection du capital	4.03	0.00	1.45	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07
Protection change*)	0.00	0.00	1.08	1.07	0.10	0.11	0.02	0.00	-0.03
Total	100	100	5.76	6.62	5.76	6.62	-1.13	0.08	0.19

*) Nous verrons dans un chapitre ultérieur le traitement d'un « currency overlay », en particulier la définition de sa pondération.

Brinson & Fachler

Avec le modèle de Brinson, Hood & Beebower présenté ci-dessus la composante d'allocation d'une classe d'actifs surpondérée est toujours positive si la performance du benchmark correspondant est positive, même si celle-ci est inférieure à la performance du benchmark global. Similairement la composante d'allocation d'une classe d'actifs surpondérée est toujours négative si la performance du benchmark correspondant est négative, alors qu'elle devrait être intuitivement positive si elle est supérieure à celle du benchmark global. Afin de corriger cette inexactitude, Brinson & Fachler ont proposé de remplacer la composante d'allocation de la façon suivante :

Brinson, Hood & Beebower	Brinson & Fachler
$\sum_i (w_i^P - w_i^B) r_i^B$	$\sum_i (w_i^P - w_i^B)(r_i^B - r^B)$

où r^B est la performance du benchmark global. Comme la somme des pondérations du portefeuille w_i^P et du benchmark w_i^B sont toutes deux égales à 1, nous n'avons pas modifié la somme des composantes d'allocation, bien que nous ayons modifié chacune d'elles.



L'attribution de performance selon Brinson & Fachler est en général préférée à celle selon Brinson, Hood & Beebower.

Difficultés de l'attribution de performance

La simplicité apparente de la formule de l'attribution de performance est quelque peu trompeuse ; voyons où sont les difficultés cachées. Le principal problème réside dans la pondération des classes d'actifs. La formule donnée ci-dessus se base sur la pondération des classes d'actifs au début de la période de mesure. La question suivante se pose alors : « Peut-on calculer et présenter l'attribution de performance sur une longue période ? », sachant que des transactions contribuent à modifier la pondération des classes d'actifs. Comme nous l'avons vu pour la contribution à la performance, la réponse est négative. Il faut calculer l'attribution de performance sur des sous-intervalles plus courts et les combiner pour présenter les résultats sur la période complète. Cette étape additionnelle apporte des difficultés supplémentaires, non seulement pour le calcul de l'attribution de performance, mais également pour son interprétation.

En effet même si l'allocation au début d'un sous-intervalle correspond exactement à la stratégie, cette allocation sera différente à la fin du sous-intervalle même en l'absence de transactions. Ceci est dû à l'évolution du marché, qui diffère pour chaque classe d'actifs. Ces déviations de la pondération stratégique sont considérées comme des sous- et surpondérations des classes d'actifs et génèrent donc une composante d'allocation pour le sous-intervalle suivant, qui serait absente si le calcul se faisait sans sous-intervalles. Une attribution de performance « neutre » suppose donc qu'une réallocation selon la pondération stratégique soit effectuée régulièrement (au début de chaque sous-intervalle). De même une composante de sélection dans un sous-intervalle va générer une variation de pondération et donc une composante d'allocation pour le sous-intervalle suivant. La distinction entre composante d'allocation et de sélection n'est donc pas aussi claire que le laisse présumer la formule ci-dessus.

Une autre difficulté consiste à combiner les résultats des sous-intervalles en un résultat unique pour la période de mesure. Comme démontré dans le cas de la contribution à la performance les résultats des sous-intervalles ne peuvent pas être simplement additionnés. Une procédure similaire à celle de la contribution à la performance peut être utilisée (multiplication des résultats d'un sous-intervalle par la performance globale depuis la fin du sous-intervalle jusqu'à la fin de la période de performance), mais il existe d'autres méthodes, aucune ne pouvant revendiquer le statut de standard.

Marges stratégiques

Il faut encore remarquer que la pondération stratégique s'accompagne de marges stratégiques définissant une pondération minimale et maximale pour chaque classe d'actifs. Ces marges stratégiques donnent aux gérants une marge de manœuvre, d'une part pour volontairement sur- et sous-pondérer certaines classes d'actifs et d'autre part afin de ne pas devoir réagir constamment aux variations du marché. Il est donc pratiquement impossible de savoir si une sur- ou sous-pondération d'une classe d'actifs est due à une décision active du gérant ou simplement à l'évolution du marché. Les conséquences de l'évolution des marchés sont donc considérées comme des décisions actives du gérant par



l'attribution de performance, ce qui ne correspond pas forcément à la vision intuitive de l'investisseur.

Consistance et agrégation des valeurs de l'attribution de performance

Pour une période durant laquelle aucune transaction n'a eu lieu, la contribution à la performance de la classe d'actifs i est bien égale à $w_i^P r_i^P$ et nous pouvons décomposer cette contribution en ses 4 composantes additives : stratégie, allocation, sélection et interaction. De plus la somme des contributions à la performance des classes d'actifs est égale à la performance de l'investissement global. Nous avons donc des résultats parfaitement consistants comme dans le tableau d'attribution de performance ci-dessus.

Si par contre il y a des transactions durant l'intervalle examiné, la contribution à la performance de la classe d'actifs i n'est pas égale à $w_i^P r_i^P$ et la somme des contributions $w_i^P r_i^P$ n'est pas égale à la performance de l'investissement global. Dans ce cas nous pouvons soit présenter un tableau dont les valeurs ne sont pas parfaitement consistantes, soit ajouter des valeurs « résiduelles », soit « lisser » les valeurs afin de les rendre consistantes. Notez que les inconsistances restent modestes si les flux de capitaux entre classes d'actifs ne sont pas élevés par rapport à la valeur de ces classes.

Si la période de mesure est divisée en sous-intervalles, il faut encore intégrer les résultats de chaque sous-intervalle afin de présenter l'attribution de performance pour la période de mesure complète. Il existe plusieurs méthodes pour effectuer cette agrégation tout en préservant la consistance des résultats de chaque sous-intervalle, sans qu'aucune de ces méthodes puisse être qualifiée de standard. Citons par exemple la méthode de Frongello, qui multiplie les résultats d'un sous-intervalle par la performance globale depuis la fin du sous-intervalle jusqu'à la fin de la période de mesure avant d'ajouter ces résultats. C'est essentiellement la méthode que nous avons utilisée ci-dessus pour calculer la contribution à la performance sur une période avec des sous-intervalles.

Il peut être intéressant de compléter le tableau de l'attribution de performance avec la performance MWR des classes d'actifs. Une grande différence entre la performance TWR et MWR d'une classe d'actifs peut ainsi mettre en évidence des flux de capitaux ayant eu une grande influence sur la performance et ainsi éviter une mauvaise interprétation des résultats de l'attribution de performance.

En résumé nous sommes assez éloignés de la simplicité apparente de la formule de l'attribution de performance et l'interprétation des résultats reste une tâche malaisée.

Attribution de performance avec «currency overlay»

L'attribution de performance telle que présentée ci-dessus peut également être calculée et présentée avec un « currency overlay ». Il faut toutefois adapter la définition de la pondération. La pondération du « currency overlay » ne se base pas uniquement sur sa valeur de marché, mais sur sa valeur de marché et sa valeur d'investissement, comme définie dans le chapitre du calcul de la performance du « currency overlay ». De même la performance du « currency



overlay » doit être calculée en tenant compte de sa valeur de couverture, comme présenté dans ce même chapitre. La somme des pondérations des classes d'actifs avec le « currency overlay » n'est alors plus de 100% ! Rappelons toutefois que la pondération de la valeur d'investissement peut être vue comme une combinaison d'un investissement positif (long) et d'un investissement négatif (short) de même valeur. La pondération de la composante de valeur d'investissement s'annule donc et il reste uniquement la pondération de la valeur de marché qui présente une somme de 100%.

Exemple du calcul de la pondération

Considérons à une date donnée un investissement de 1'000'000 USD à 1.02 USD / CHF = 1'020'000 CHF. A cette date nous avons également un change à terme ouvert pour la vente de USD 500'000 contre CHF 498'000, ayant une valeur de marché de CHF 12'000, ce qui nous donne une valeur de marché totale de CHF 1'032'000.

La pondération de l'investissement en USD est donc de : $1'020'000 / 1'032'000 = 98.84 \%$. La pondération du change à terme est de : $(12'000 + 498'000) / 1'032'000 = 49.42 \%$ = 1.16% + 48.26% . Cette pondération comporte une composante de valeur de marché de 1.16% et une composante de valeur d'investissement de 48.26% , qui est un raccourci pour exprimer que le change à terme est une position négative de -48.26% en USD et une position positive de 48.26% en CHF. La somme des pondérations est donc bien de 100%.

Attribution de performance basée sur les transactions

L'attribution de performance présentée ci-dessus se base sur les positions au début de la période (holdings based performance attribution). Comme nous l'avons vu cette méthode peut produire des résultats difficiles à interpréter car la somme des contributions à la performance des différentes classes d'actifs n'est pas égale à la performance de l'investissement global. Cette inégalité peut être atténuée, sans toutefois être complètement éliminée, en utilisant la méthode d'attribution de performance basée sur les transactions (transaction based performance attribution). Cette méthode utilise les mêmes formules que l'attribution de performance basée sur les positions, mais la pondération ne dépend pas seulement de la valeur des positions au début de la période, mais encore des transactions durant la période, plus précisément des flux de capitaux engendrés par ces transactions. Ceci améliore l'exactitude de la méthode car, comme nous l'avons vu plus haut, la performance de la période dépend aussi de ces flux de capitaux. Comme le capital de ces flux n'est pas disponible ou retiré au début de la période il sera pondéré avec la proportion de la période durant lequel il est disponible ou retiré. La somme du capital au début de la période et des flux de capitaux pondérés durant la période est appelé capital investi moyen. Notez que s'il n'y a pas de transactions durant la période, il n'y a pas non plus de flux durant la période et le capital investi moyen est égal au capital au début de la période. Dans ce cas les résultats de l'attribution de performance basée sur les positions et celle basée sur les transactions sont identiques.

Exemple

Nous calculons l'attribution de performance pour le mois d'avril. Pour une classe d'actifs nous avons un investissement au début de la période de CHF 10'000 et un



apport de capital de CHF 3'000 le 20 avril. Nous pondérons cet apport avec le nombre de jours jusqu'à la fin de la période (10) par rapport au nombre de jours dans la période complète (30), ce qui nous donne $3'000 \times 10 / 30 = 1'000$. Le capital moyen investi est donc de $10'000 + 1'000 = \text{CHF } 11'000$.

Cette définition intuitive du capital investi moyen a également une justification mathématique que nous dérivons ci-dessous pour les lecteurs intéressés.

Performance selon la méthode Modified Dietz et capital investi moyen

Reprenons la formule du calcul de la performance MWR sur un intervalle $(0, T)$ avec un capital initial de V_0 , un capital final de V_f et n flux de capitaux F_i aux temps t_i . Le taux de rendement interne r est la solution de l'équation

$$V_0 (1 + r)^T + \sum_{i=1}^n F_i (1 + r)^{T-t_i} = V_f$$

Nous approximons cette fonction par sa série de Taylor de degré 1 autour de la valeur $r = 0$ et nous obtenons

$$V_0 + \sum_{i=1}^n F_i + r \left(T V_0 + \sum_{i=1}^n (T - t_i) F_i \right) = V_f$$

La solution de cette équation est donc donnée par

$$T r = \frac{V_f - V_0 - \sum_{i=1}^n F_i}{V_0 + \sum_{i=1}^n \frac{T - t_i}{T} F_i}$$

où $T r$ nous donne le rendement sur l'intervalle de longueur T . Cette performance porte le nom de « modified Dietz » et représente généralement une bonne approximation du taux de rendement interne (IRR) présenté plus haut.

Le numérateur de ce résultat est la différence entre le capital final, le capital initial et les flux de capitaux. Il s'agit donc du résultat net (performance absolue) de l'investissement en CHF. Son dénominateur n'est rien d'autre que le capital moyen investi comme décrit ci-dessus ! Le résultat correspond intuitivement bien à une mesure de la performance.

Exemple

Nous présentons maintenant un exemple de calcul d'attribution de performance avec les deux méthodes de calcul : la première basée sur les positions et la seconde basée sur les transactions.



Classe d'actifs	Perform. effective	Basée sur les positions		Basée sur les transactions	
		Pondération	Contribution	Pondération	Contribution
Liquidités générales	-0.2066	16.17%	-0.0334	16.00%	-0.0331
Obligations CHF	0.7387	26.09%	0.1927	27.04%	0.1997
Obligations ME	-0.4939	4.88%	-0.0241	4.90%	-0.0242
Actions CH	1.3857	13.08%	0.1812	13.07%	0.1812
Actions étrangères	3.3992	11.72%	0.3984	11.63%	0.3952
Immobilier CH	0.2587	11.31%	0.0293	11.22%	0.0290
Immobilier étranger	-0.8426	3.20%	-0.0270	3.19%	-0.0269
Placements alternatifs	-1.3668	8.25%	-0.1127	8.24%	-0.1127
Protection du capital	0.0520	5.67%	0.0029	4.99%	0.0026
Protection change	1.5023	12.94%	0.1944	13.00%	0.1952
Invest. global	0.8061	100.00%	0.8018	100.00%	0.8061

Nous constatons dans le tableau ci-dessus que la somme des contributions à la performance des classes d'actifs est égale à la performance de l'investissement global pour l'attribution de performance basée sur les transactions, alors que ce n'est pas le cas pour l'attribution de performance basée sur les positions.

Différences de performance

Maintenant que nous avons vu en détail quelles sont les données nécessaires au calcul de la performance, nous pouvons voir pour quelles raisons la performance d'un groupe pour une période donnée peut différer d'une source à l'autre.

1. L'inventaire des titres au début ou à la fin de la période n'est pas identique pour les deux sources. Ceci peut provenir d'une part d'un traitement différent des dates de transaction. Par exemple un système détermine l'inventaire selon la date d'exécution, alors que l'autre système le détermine selon la date valeur. D'autre part une telle différence peut provenir d'une différente catégorisation des titres, si bien qu'un titre appartient au groupe de performance pour un système, mais n'en fait pas partie pour l'autre système. Il se peut même qu'une catégorie de titres soit traitée par un système mais pas par l'autre, par exemple les changes à terme.
2. Les cours des titres et/ou des devises pour la valorisation de l'inventaire au début et à la fin de la période différent dans les deux systèmes.



3. Les intérêts courus calculés pour la valorisation de l'inventaire au début et à la fin de la période diffèrent dans les deux systèmes.
4. Comme pour les différences d'inventaire, il se peut que les transactions soient prises en compte à des dates différentes dans les deux systèmes. Ceci peut avoir une influence particulièrement prononcée pour les corporate actions.
5. La méthode de calcul peut différer d'un système à l'autre. Par exemple la performance TWR peut être calculée sur la base de cours quotidiens par un système, mais sur la base de cours mensuels par l'autre système. L'annualisation du résultat peut également provoquer des différences.
6. Le traitement des frais peut différer d'un système à l'autre. La performance peut en effet se calculer avant ou après les frais. Dans le premier cas les frais n'influencent pas la performance, dans le deuxième cas ils la diminuent. On distingue les frais de transaction (courtage, droit de timbre, etc.) et les autres frais (droits de garde, frais de gestion, etc.). Les frais de transaction peuvent être pris en compte pour tous les groupes de performance. Les autres frais sont normalement pris en compte uniquement pour la performance de l'investissement global.
7. Le traitement des impôts peut différer d'un système à l'autre. Le paiement d'intérêts et de dividendes est souvent réduit d'un impôt, dont une partie peut être récupérable et une partie peut être non récupérable. La performance est généralement calculée après déduction de l'impôt non récupérable. En ce qui concerne l'impôt récupérable, la performance peut être calculée avant sa déduction, comme si l'impôt était récupéré immédiatement ou après sa déduction. Dans le deuxième cas la transaction de récupération de l'impôt peut alors être prise en compte dans le calcul de la performance.