

MODULE · VOLUME 1 HEURE

1.1

Arithmétique commerciale appliquée

Règle de trois · Pourcentages · Remises · Marges
Appliqués au quotidien du chauffagiste

COURS

Assurer le Volet Financier

SÉANCE

1 sur 4 — Fondamentaux

FORMATEUR

Alexandre de Beukelaer

1. Introduction et objectifs

2. La règle de trois (cours + exercices)

3. Les pourcentages (cours + exercices)

4. La remise commerciale (cours + exercices)

5. La marge commerciale (cours + exercices)

6. Synthèse – Tableau récapitulatif des formules

7. Solutions de tous les exercices du chapitre

1. Introduction et objectifs

Tout chef d'entreprise de chauffage manipule des chiffres au quotidien : convertir une remise fournisseur en gain réel, fixer une marge sur un devis, calculer une TVA, vérifier qu'un prix de vente couvre toutes les charges. Ces opérations reposent sur quatre outils de base — la règle de trois, les pourcentages, le calcul de remise et le calcul de marge — qui forment la base de toute discussion commerciale chiffrée.

Maîtriser ces quatre outils ne relève pas du confort intellectuel : c'est une protection contre les erreurs qui coûtent cher. Un taux de remise mal interprété, une marge calculée à l'envers, une augmentation tarifaire mal répercutée sont autant de situations qui transforment un chantier rentable en perte sèche. Dans une entreprise de chauffage où la marge nette tourne autour de quelques pour cent, une erreur de calcul de 1 ou 2 % peut effacer le bénéfice d'un mois entier.

Ce module pose le socle nécessaire à toute la suite du cours. Sans ces outils, il est impossible de comprendre la lecture d'un compte de résultat (module 1.2), de calculer un prix de revient rigoureux (séance 2), ou de bâtir un plan de trésorerie (séance 3).

Objectifs pédagogiques

À l'issue de ce module, vous serez capable de :

- Appliquer la règle de trois dans vos calculs quotidiens (chiffrage de matériaux, conversions)
- Calculer un pourcentage, une variation, une part — dans les deux sens
- Distinguer remise, escompte, ristourne, rabais — et les calculer correctement
- Calculer une marge commerciale et faire la différence entre **taux de marge** et **taux de marque**
- Éviter les pièges classiques : confusion HTVA/TTC, calculs à l'envers, remises en cascade

Méthode de travail recommandée

Lisez chaque section avec un papier, un crayon et une calculatrice à portée de main. Refaites systématiquement les calculs présentés en exemple : la mémorisation par geste est nettement plus efficace que la lecture passive. Les exercices placés en fin de chaque section sont volontairement proches des situations rencontrées dans l'activité quotidienne d'un chauffagiste indépendant. Cherchez chaque exercice sans regarder la solution avant d'avoir formulé votre propre réponse : l'erreur identifiée et corrigée est l'apprentissage le plus solide. L'ensemble des solutions est regroupé à la fin du module (section 7).

2. La règle de trois

La règle de trois est la première brique de l'arithmétique commerciale. Elle permet de calculer une valeur inconnue à partir d'une situation de proportionnalité connue. C'est l'outil utilisé chaque fois qu'on demande « combien coûteraient 14 mètres si 6 mètres coûtent 36 € ? ».

2.1 Définition et principe

DÉFINITION

La **règle de trois** (ou règle de proportionnalité) permet de trouver une quatrième valeur à partir de trois valeurs connues, lorsque les grandeurs concernées sont proportionnelles.

Si une grandeur A correspond à une grandeur B, et que C correspond à X dans la même proportion, alors la valeur recherchée est donnée par la formule :

$$X = \frac{B \times C}{A}$$

2.2 Méthode pratique

Pour éviter les erreurs, il est utile de toujours poser les données dans un tableau à deux colonnes. Une colonne pour la première grandeur (ce qu'on connaît), l'autre pour la seconde (ce qu'on cherche).

Grandeur 1	Grandeur 2
A	B
C	$X = (B \times C) / A$

L'avantage du tableau est qu'il évite la confusion sur ce qui est multiplié par quoi : la valeur cherchée se calcule toujours en multipliant les deux valeurs *diagonalement opposées*, puis en divisant par la valeur restante.

2.3 Exemples

Exemple 1 – Achat de tubes cuivre

Un fournisseur facture **36 €** pour **6 mètres** de tube cuivre Ø 22. Combien coûtent **14 mètres** du même tube ?

$$X = \frac{14 \times 36}{6} = \frac{504}{6} = 84 \text{ € HTVA}$$

Exemple 2 – Conversion de débit gaz

Une chaudière consomme **3,2 m³ de gaz** en **4 heures** de fonctionnement nominal. Quelle est sa consommation prévisible sur **7 heures** au même régime ?

$$X = \frac{7 \times 3,2}{4} = \frac{22,4}{4} = 5,6 \text{ m}^3$$

Exemple 3 – Dimensionnement par ratio

Pour chauffer un volume de **250 m³**, votre note technique préconise une puissance de **10 kW**. Quelle puissance prévoir pour une maison de **380 m³** de même qualité d'isolation ?

$$X = \frac{380 \times 10}{250} = \frac{3\,800}{250} = \mathbf{15,2\ kW}$$

On arrondira au modèle commercial supérieur disponible (par exemple une chaudière de 16 ou 18 kW selon la gamme du fournisseur).

ATTENTION – PIÈGE À ÉVITER

La règle de trois suppose une vraie proportionnalité. Toutes les grandeurs ne sont pas proportionnelles entre elles.

Exemple classique : le rendement réel d'une chaudière modulante ne suit pas une proportion linéaire avec la charge demandée — le rendement est meilleur en charge partielle qu'à pleine puissance. De même, le temps d'installation d'une chaudière ne double pas exactement si l'on double la puissance de l'appareil. Avant d'appliquer une règle de trois, posez-vous la question : « ces deux grandeurs varient-elles vraiment dans la même proportion ? ».

2.4 Exercices sur la règle de trois

Exercice 1 – Tube multicouche

Un mètre linéaire de tube multicouche $\varnothing 16$ coûte **4,80 € HTVA**. Combien coûtent **27 mètres** ?

Exercice 2 – Temps de pose

Pour poser **8 radiateurs** avec robinetterie, un technicien expérimenté met **5,5 heures**. Combien d'heures lui faudra-t-il pour en poser **14** dans des conditions équivalentes ?

Exercice 3 – Consommation mazout

Une chaudière mazout consomme **340 litres** en **17 jours** de fonctionnement hivernal. Sur une saison de chauffe de **120 jours** dans les mêmes conditions, quelle sera la consommation totale estimée ?

3. Les pourcentages

Les pourcentages sont omniprésents dans l'activité d'un chauffagiste : taux de TVA, remise fournisseur, marge bénéficiaire, taux de charges sociales, augmentation tarifaire annuelle. Maîtriser leur manipulation dans les deux sens — direct et inverse — est indispensable pour comprendre n'importe quel document commercial.

3.1 Définition

DÉFINITION

Un **pourcentage** est une fraction dont le dénominateur est 100. Écrire « 15 % » signifie $\frac{15}{100}$, soit **0,15**.

Dans l'activité du chauffagiste, les pourcentages servent à exprimer principalement :

- Des **proportions** (la part des matériaux dans un devis, la part de main d'œuvre)
- Des **taxes** (TVA 6 % ou 21 % en Belgique)
- Des **variations** (augmentation du prix d'achat d'une chaudière de 5 %)
- Des **marges** (marge bénéficiaire de 25 % sur les matériaux)
- Des **remises** (remise fournisseur de 30 %)
- Des **charges** (charges patronales représentant ~27 % du salaire brut)

3.2 Calculer un pourcentage d'une valeur (calcul direct)

Pour calculer **X %** d'une valeur **A**, on multiplie A par X / 100 :

$$\text{Résultat} = A \times \frac{X}{100}$$

Exemple 4 – Calcul de TVA chantier neuf

Un chantier d'installation d'une chaudière dans un logement neuf est facturé **8 500 € HTVA**, soumis à la TVA **21 %**. Quel est le montant de la TVA et le total TTC ?

$$\begin{aligned} \text{TVA} &= 8\,500 \times \frac{21}{100} = 8\,500 \times 0,21 = \mathbf{1\,785 \text{ €}} \\ \text{Total TTC} &= 8\,500 + 1\,785 = \mathbf{10\,285 \text{ € TTC}} \end{aligned}$$

Exemple 5 – Calcul de TVA chantier rénovation

Le même chantier réalisé sur un logement de plus de 10 ans bénéficie du taux réduit **6 %**. Le calcul donne :

$$\begin{aligned} \text{TVA} &= 8\,500 \times 0,06 = \mathbf{510 \text{ €}} \\ \text{Total TTC} &= 8\,500 + 510 = \mathbf{9\,010 \text{ € TTC}} \end{aligned}$$

L'écart de TVA entre les deux taux est de 1 275 € pour ce seul chantier, soit 15 % du montant HTVA. Vérifier le taux applicable est donc un réflexe à acquérir avant tout devis B2C.

3.3 Calculer une valeur depuis un pourcentage (calcul inverse)

Si l'on sait que **X % de A** vaut **B**, on peut retrouver A par la formule inverse :

$$A = \frac{B \times 100}{X}$$

Exemple 6 – Reconstituer le salaire brut

Les charges sociales représentent **32 %** du salaire brut d'un ouvrier qualifié. Si ces charges s'élèvent à **768 €** sur la fiche de paie du mois, quel est le salaire brut ?

$$\text{Brut} = \frac{768 \times 100}{32} = \frac{76\,800}{32} = \mathbf{2\,400\ € \text{ brut}}$$

Exemple 7 – Calculer un HTVA depuis un TTC

Un client vous transmet un devis concurrent affichant **11 130 € TTC** en TVA **6 %**. Quel est le montant HTVA équivalent ?

Le TTC représente 106 % du HTVA (100 % du prix + 6 % de TVA). Donc :

$$\text{HTVA} = \frac{11\,130 \times 100}{106} = \mathbf{10\,500\ € \text{ HTVA}}$$

Connaître le HTVA permet de comparer le devis avec le vôtre sur la même base, indépendamment du taux de TVA appliqué par chacun.

3.4 Augmentations et diminutions en pourcentage

Trois cas se présentent fréquemment :

Augmenter une valeur A de X % :

$$\text{Nouveau} = A \times \frac{100 + X}{100}$$

Diminuer une valeur A de X % :

$$\text{Nouveau} = A \times \frac{100 - X}{100}$$

Calculer une variation observée entre deux valeurs :

$$\text{Variation (\%)} = \frac{\text{Nouveau} - \text{Ancien}}{\text{Ancien}} \times 100$$

Exemple 8 – Augmentation tarifaire fournisseur

Le prix catalogue d'une chaudière à condensation passe de **2 400 €** à **2 520 €** entre deux saisons. Quelle est l'augmentation en pourcentage ?

$$\text{Variation} = \frac{2\,520 - 2\,400}{2\,400} \times 100 = \frac{120}{2\,400} \times 100 = \mathbf{5\ \%}$$

Si vous facturez encore vos devis au prix d'achat de l'an dernier, vous perdez 5 % sur chaque chaudière vendue, soit 120 € en marge directe par appareil.

ATTENTION – AUGMENTATION PUIS DIMINUTION

Une augmentation puis une diminution du même pourcentage ne ramène PAS au prix de départ. Un prix de 100 € augmenté de 10 % donne 110 €. Diminué ensuite de 10 %, il donne 99 € — et non 100 €.

Cette asymétrie est fondamentale lors des renégociations avec un fournisseur ou avec un client : « j'augmente puis je redescends » n'est jamais neutre. Sur des montants élevés et des pourcentages plus marqués, l'écart devient significatif.

3.5 Exercices sur les pourcentages

Exercice 4 – TVA chantier rénovation

Un chantier d'installation chaudière facturé **7 800 € HTVA**, TVA **6 %** (rénovation d'un logement de plus de 10 ans). Quel est le montant TTC à porter sur la facture ?

Exercice 5 – HTVA depuis TTC

Un fournisseur vous facture **3 932,50 € TTC** en TVA **21 %**. Quel est le montant HTVA correspondant ?

Exercice 6 – Variation tarifaire

Un radiateur design coûtait **325 € HTVA** l'an dernier et coûte aujourd'hui **360 € HTVA**. Quelle est l'augmentation en pourcentage ?

4. La remise commerciale

Toute négociation avec un grossiste se traduit par une remise sur le prix catalogue. Comprendre précisément ce que recouvre cette remise — et la distinguer des autres réductions commerciales — permet d'éviter les confusions au moment de la facturation et d'optimiser sa gestion fournisseur.

4.1 Définition

DÉFINITION

La **remise** est une réduction commerciale appliquée sur le prix catalogue (= prix brut) d'un produit. Elle est généralement exprimée en pourcentage du prix catalogue et accordée en fonction du statut du client (professionnel vs particulier), du volume ou de la fidélité.

4.2 Distinguer remise, escompte, ristourne et rabais

Ces quatre termes désignent des réductions de nature différente, qu'il convient de ne pas confondre :

- **Remise** — réduction commerciale habituelle, intégrée au prix négocié
- **Escompte** — réduction accordée pour paiement comptant ou anticipé (souvent 1 à 3 %)
- **Ristourne** — réduction calculée a posteriori, généralement annuelle, en fonction du volume d'achat sur la période
- **Rabais** — réduction exceptionnelle pour défaut de qualité, retard de livraison ou avarie

La distinction est importante en comptabilité comme en négociation. Une remise est négociée à l'avance et apparaît sur le bon de commande. Un escompte est conditionné au mode de paiement. Une ristourne arrive avec plusieurs mois de décalage et améliore rétroactivement la marge sur la période. Un rabais est une compensation, pas un avantage commercial.

4.3 Calculer le prix net après remise

Deux méthodes équivalentes existent. La méthode directe utilise le facteur de réduction :

$$\text{Prix net} = \text{Prix brut} \times \frac{100 - \text{Taux}}{100}$$

La méthode en deux étapes calcule d'abord le montant de la remise, puis le soustrait :

$$\begin{aligned} \text{Montant de la remise} &= \text{Prix brut} \times \frac{\text{Taux}}{100} \\ \text{Prix net} &= \text{Prix brut} - \text{Montant de la remise} \end{aligned}$$

Exemple 9 – Remise fournisseur sur chaudière

Une chaudière à condensation au catalogue **4 200 € HTVA** avec une remise négociée de **35 %** chez votre grossiste. Quel prix net payez-vous ?

Méthode 1 (directe) :

$$\text{Prix net} = 4\,200 \times \frac{100 - 35}{100} = 4\,200 \times 0,65 = \mathbf{2\,730 \text{ € HTVA}}$$

Méthode 2 (en deux étapes) :

$$\text{Remise} = 4\,200 \times 0,35 = 1\,470 \text{ €}$$

$$\text{Prix net} = 4\,200 - 1\,470 = \mathbf{2\,730 \text{ € HTVA}}$$

4.4 Calculer le taux de remise depuis les prix brut et net

Lorsqu'un fournisseur affiche un prix « promo » sans détailler la remise, vous pouvez la déduire :

$$\text{Taux de remise (\%)} = \frac{\text{Prix brut} - \text{Prix net}}{\text{Prix brut}} \times 100$$

Exemple 10 – Vérifier une remise annoncée

Un fournisseur affiche un radiateur en prix catalogue **480 € HTVA** et propose **312 € HTVA** en promotion. Quel est le taux de remise réel ?

$$\text{Taux} = \frac{480 - 312}{480} \times 100 = \frac{168}{480} \times 100 = \mathbf{35 \%}$$

4.5 L'escompte commercial – un cas particulier

L'escompte est une réduction conditionnée à un paiement rapide. Typiquement formulé comme « *2 % d'escompte pour paiement à 10 jours* », il représente le coût qu'accepte le fournisseur pour encaisser plus vite.

Du point de vue de l'acheteur, accepter ou non un escompte est une décision financière : le gain immédiat (2 % sur la facture) se compare au coût de mobilisation de la trésorerie sur 50 jours (différence entre 10 jours et 60 jours typiques de paiement). Pour une entreprise en bonne santé financière, un escompte de 2 % à 10 jours est presque toujours intéressant — il correspond à un rendement annualisé très supérieur à un placement bancaire.

Exemple 11 – Calcul d'un escompte

Sur une facture fournisseur de **5 000 € HTVA**, vous bénéficiez de **2 % d'escompte** si vous payez sous 10 jours au lieu de 60. Combien économisez-vous ?

$$\text{Escompte} = 5\,000 \times 0,02 = \mathbf{100 \text{ €}}$$

$$\text{Montant à payer sous 10 jours} = 5\,000 - 100 = \mathbf{4\,900 \text{ € HTVA}}$$

ATTENTION – REMISES EN CASCADE

Une remise de 30 % suivie d'une remise complémentaire de 10 % ne donne PAS 40 % de remise totale.

Exemple : un prix brut de 1 000 € avec 30 % puis 10 % donne $1\,000 \times 0,70 \times 0,90 = \mathbf{630 \text{ €}}$, soit un taux total réel de **37 % seulement** (et non 40 %). Cette erreur est fréquente lors des négociations annuelles avec un grossiste, et conduit à surévaluer le gain net obtenu.

4.6 Exercices sur les remises

Exercice 7 – Remise inverse

Une remise de **32 %** a été appliquée sur un bon de commande. Le montant net facturé est de **2 856 € HTVA**. Quel était le montant brut au catalogue ?

Exercice 8 – Remises en cascade

Votre fournisseur vous accorde une remise de **25 %**, puis une remise complémentaire de **15 %** pour paiement à 30 jours. Sur un bon de commande au catalogue de **3 200 € HTVA**, calculez :

- le prix net final
- le taux de remise total réel

Exercice 9 – Escompte

Une facture fournisseur s'élève à **7 400 € HTVA**. Vous bénéficiez de **1,5 % d'escompte** pour paiement comptant. Quel est le montant exact économisé, et quel sera le montant payé ?

5. La marge commerciale

Calculer correctement sa marge est le geste fondamental du commerçant. Pourtant, deux notions voisines — le **taux de marge** et le **taux de marque** — sont régulièrement confondues, ce qui conduit à sous-facturer involontairement. Cette section fixe le vocabulaire et la méthode pour éviter cette erreur.

5.1 Définition

DÉFINITION

La **marge commerciale** (ou marge brute) est la différence entre le prix de vente HTVA et le prix d'achat HTVA d'un bien ou d'une prestation. Elle se calcule en valeur absolue (€) ou en pourcentage.

$$\text{Marge} = \text{PV HTVA} - \text{PA HTVA}$$

Cette différence en euros représente ce qu'il reste après le coût d'achat — mais avant les frais généraux, les salaires, les amortissements et les impôts. La marge brute n'est donc *pas* le bénéfice net : c'est seulement la première étape du calcul de rentabilité.

5.2 Taux de marge vs taux de marque

Le pourcentage de marge peut être calculé de deux manières différentes. Les deux sont valables mais ne donnent pas le même résultat pour une même marge en euros.

Le **taux de marge** est calculé par rapport au prix d'achat. Il répond à la question : « combien je gagne pour chaque euro investi en marchandise ? »

$$\text{Taux de marge (\%)} = \frac{\text{Marge}}{\text{PA}} \times 100$$

Le **taux de marque** est calculé par rapport au prix de vente. Il répond à la question : « quelle part du prix payé par le client constitue ma marge ? »

$$\text{Taux de marque (\%)} = \frac{\text{Marge}}{\text{PV}} \times 100$$

Pour une même marge en €, le taux de marque est **toujours inférieur** au taux de marge, puisque le prix de vente est supérieur au prix d'achat. Selon l'usage retenu, parler de « 40 % de marge » désigne deux réalités différentes — d'où l'importance de préciser à chaque fois de quel taux il s'agit.

Exemple 12 — Comparaison sur un radiateur

Vous achetez un radiateur **250 € HTVA** chez votre grossiste et le revendez **400 € HTVA** au client. Calculons les trois indicateurs :

$$\text{Marge} = 400 - 250 = \mathbf{150 \text{ €}}$$

$$\text{Taux de marge} = \frac{150}{250} \times 100 = \mathbf{60 \text{ \%}}$$
 (rapporté au PA)

$$\text{Taux de marque} = \frac{150}{400} \times 100 = \mathbf{37,5 \text{ \%}}$$
 (rapporté au PV)

5.3 Calculer le prix de vente à partir d'un taux

Selon que vous raisonnez en taux de marge ou en taux de marque, la formule change.

Depuis un **taux de marge** (on majore le PA) :

$$PV = PA \times \frac{100 + \text{Taux}}{100}$$

Depuis un **taux de marque** (le PA représente 100 – Taux % du PV) :

$$PV = \frac{PA \times 100}{100 - \text{Taux}}$$

Exemple 13 – Fixer son prix de vente

Vous voulez réaliser **40 % de marge** sur un thermostat acheté **80 € HTVA**. À quel prix le vendre ?

Si **40 % est un taux de marge** (rapporté au PA) :

$$PV = 80 \times \frac{140}{100} = 80 \times 1,40 = \mathbf{112 \text{ € HTVA}}$$

Si **40 % est un taux de marque** (rapporté au PV) :

$$PV = \frac{80 \times 100}{100 - 40} = \frac{8\,000}{60} = \mathbf{133,33 \text{ € HTVA}}$$

La différence est de **21,33 €** selon l'interprétation. Multiplié par les dizaines de devis annuels, l'écart cumulé devient significatif.

5.4 Le coefficient multiplicateur

Dans la pratique quotidienne du chauffagiste, on utilise souvent un **coefficient multiplicateur** appliqué au prix d'achat pour obtenir directement le prix de vente. C'est une simplification utile pour les devis répétitifs.

$$PV = PA \times \text{Coefficient (K)}$$

Pour un taux de marge de 40 %, le coefficient est **1,40**. Pour un taux de marque de 40 %, le coefficient est **1,67** (= 100 / 60). Les coefficients couramment utilisés dans le secteur du chauffage vont de 1,30 (matériaux à forte concurrence) à 1,80 (pièces détachées, accessoires).

Exemple 14 – Application d'un coefficient

Vous achetez un robinet thermostatique **22 € HTVA** et appliquez votre coefficient interne **K = 1,55**. Quel est votre prix de vente ?

$$PV = 22 \times 1,55 = \mathbf{34,10 \text{ € HTVA}}$$

ATTENTION – CONFONDRE TAUX DE MARGE ET TAUX DE MARQUE

L'erreur la plus fréquente : appliquer un taux de marge alors qu'on visait un taux de marque.

Si vous visez « 40 % de marge sur le prix de vente » (taux de marque) mais que vous multipliez votre prix d'achat par 1,40, vous obtenez en réalité 40 % de taux de marge, soit seulement **28,6 %** de taux de marque. Sur un thermostat à 80 €, vous gagnez 32 € au lieu des 53 € espérés. Sur 50 ventes annuelles, ce sont **1 050 € de marge brute perdus** pour une seule confusion de vocabulaire.

5.5 Exercices sur les marges

Exercice 10 – Taux de marque

Vous achetez une vanne thermostatique **18 € HTVA**. Quel prix de vente HTVA appliquer pour avoir un **taux de marque de 45 %** ?

Exercice 11 – Maintien du taux de marge

L'an dernier, vous avez vendu **12 chaudières** au prix unitaire de **4 100 € HTVA**, achetées **2 950 € HTVA** chacune. Cette année, le prix d'achat augmente de **6 %**. Pour conserver le **même taux de marge en pourcentage**, à quel prix devez-vous vendre cette année ?

Exercice 12 – Coefficient multiplicateur

Vous achetez une pompe de circulation **165 € HTVA**. Quel coefficient multiplicateur appliquer pour obtenir un taux de marque de **35 %** ? Quel est alors le prix de vente HTVA ?

6. Synthèse – Tableau récapitulatif

Le tableau ci-dessous regroupe l'ensemble des formules vues dans ce module. À conserver sous la main lors de l'établissement de vos devis et lors des négociations fournisseurs.

Calcul recherché	Formule
Règle de trois	$X = \frac{B \times C}{A}$
X % d'une valeur A	$A \times \frac{X}{100}$
Valeur depuis pourcentage (X % de A = B)	$A = \frac{B \times 100}{X}$
Augmenter A de X %	$A \times \frac{100 + X}{100}$
Diminuer A de X %	$A \times \frac{100 - X}{100}$
Variation observée en %	$\frac{\text{Nouveau} - \text{Ancien}}{\text{Ancien}} \times 100$
Calcul HTVA depuis TTC (TVA T %)	$\frac{\text{TTC} \times 100}{100 + T}$
Prix net après remise	$\text{Prix brut} \times \frac{100 - \text{Taux}}{100}$
Taux de remise (depuis brut et net)	$\frac{\text{Brut} - \text{Net}}{\text{Brut}} \times 100$
Marge commerciale	$\text{PV HTVA} - \text{PA HTVA}$
Taux de marge	$\frac{\text{Marge}}{\text{PA}} \times 100$
Taux de marque	$\frac{\text{Marge}}{\text{PV}} \times 100$
PV depuis taux de marge	$\text{PA} \times \frac{100 + \text{Taux}}{100}$
PV depuis taux de marque	$\frac{\text{PA} \times 100}{100 - \text{Taux}}$
Coefficient multiplicateur	$\text{PV} = \text{PA} \times K$

7. Solutions de tous les exercices

Cette section regroupe les solutions détaillées des douze exercices répartis dans les sections 2 à 5. Si votre résultat diffère, refaites le calcul étape par étape pour identifier l'erreur — c'est l'étape de correction qui fixe l'apprentissage.

Section 2 – Règle de trois

Solution 1 – Tube multicouche

$$X = \frac{27 \times 4,80}{1} = 129,60 \text{ € HTVA}$$

Solution 2 – Temps de pose

$$X = \frac{14 \times 5,5}{8} = \frac{77}{8} = 9,625 \text{ heures } (\approx 9 \text{ h } 38 \text{ min})$$

Solution 3 – Consommation mazout

$$X = \frac{120 \times 340}{17} = \frac{40\,800}{17} = 2\,400 \text{ litres}$$

Section 3 – Pourcentages

Solution 4 – TVA chantier rénovation

$$\begin{aligned} \text{TVA} &= 7\,800 \times \frac{6}{100} = 468 \text{ €} \\ \text{TTC} &= 7\,800 + 468 = 8\,268 \text{ € TTC} \end{aligned}$$

Solution 5 – HTVA depuis TTC

Le TTC représente 121 % du HTVA (TVA 21 %), donc :

$$\text{HTVA} = \frac{3\,932,50 \times 100}{121} = 3\,250 \text{ € HTVA}$$

Solution 6 – Variation tarifaire

$$\text{Variation} = \frac{360 - 325}{325} \times 100 = \frac{35}{325} \times 100 \approx 10,77 \%$$

Section 4 – Remise commerciale

Solution 7 – Remise inverse

Si 2 856 € correspond à 100 – 32 = 68 % du prix brut :

$$\text{Brut} = \frac{2\,856 \times 100}{68} = 4\,200 \text{ € HTVA}$$

Solution 8 – Remises en cascade

Prix après 1^{ère} remise : $3\,200 \times 0,75 = 2\,400$ €

Prix net final : $2\,400 \times 0,85 = 2\,040$ € HTVA

$$\text{Taux total réel} = \frac{3\,200 - 2\,040}{3\,200} \times 100 = \frac{1\,160}{3\,200} \times 100 = 36,25 \%$$

(Et non $25 + 15 = 40$ %.)

Solution 9 – Escompte

Escompte = $7\,400 \times 0,015 = 111$ €

Montant payé comptant = $7\,400 - 111 = 7\,289$ € HTVA

Section 5 – Marge commerciale

Solution 10 – Taux de marque

$$PV = \frac{PA \times 100}{100 - \text{Taux}} = \frac{18 \times 100}{100 - 45} = \frac{1\,800}{55} = 32,73 \text{ € HTVA}$$

Solution 11 – Maintien du taux de marge

Méthode complète :

Marge unitaire ancienne = $4\,100 - 2\,950 = 1\,150$ €

$$\text{Taux de marge} = \frac{1\,150}{2\,950} \times 100 \approx 38,98 \%$$

Nouveau PA = $2\,950 \times 1,06 = 3\,127$ €

Nouveau PV = $3\,127 \times 1,3898 \approx 4\,346$ € HTVA

Méthode rapide : si le taux de marge est conservé, le PV évolue dans la même proportion que le PA :

Nouveau PV = $4\,100 \times 1,06 = 4\,346$ € HTVA

Solution 12 – Coefficient multiplicateur

Pour un taux de marque de 35 %, le coefficient est :

$$K = \frac{100}{100 - 35} = \frac{100}{65} \approx 1,538$$

PV = $165 \times 1,538 \approx 253,85$ € HTVA