

Séance de 1 heure | Situation et cours

Combien de bennes pour ce chantier ?

Seconde MNB | Compétence C4

Prénom et nom : Classe :

Énoncé — Contexte professionnel : fin de chantier de rénovation

Un chantier de rénovation se termine. Le conducteur de travaux doit commander les bennes qui évacueront les gravats. Deux déchets sont concernés :

- **plâtre** (cloisons déposées) : $42,00 \text{ m}^2$ de cloisons en **carreaux de plâtre** de 10 cm d'épaisseur ;
- **béton** (dallage démolé) : $25,00 \text{ m}^2$ sur 12 cm d'épaisseur.

Données fournies : coefficient de foisonnement 1,4 pour le plâtre, 1,5 pour le béton ; bennes de 8 m^3 .

Tarifs de la déchetterie professionnelle : benne de plâtre 320 €, benne de béton 180 €, benne en **tout-venant non trié** 540 €.

« Trier, ça prend du temps aux compagnons. Est-ce que ça vaut le coup ? »

Définition — Foisonnement

Un matériau démolé occupe **plus de place** que le même matériau en place : il est cassé, il y a de l'air entre les morceaux. On appelle **coefficient de foisonnement** le nombre par lequel on multiplie le volume en place pour obtenir le volume à évacuer : $V_{\text{foisonné}} = V_{\text{en place}} \times k$.

Propriété — Volume d'une couche

Une dalle, une cloison, une chape : ce sont des pavés très plats. Leur volume est $V = \mathcal{A} \times e$: surface multipliée par épaisseur, **dans la même unité**.

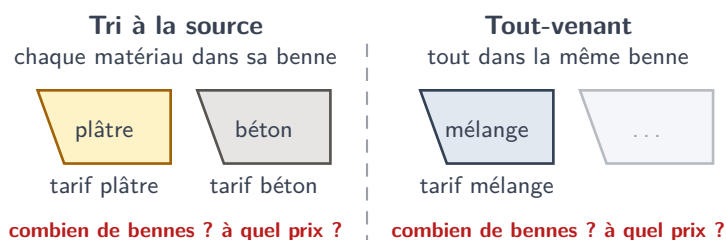
Une épaisseur donnée en centimètres se convertit donc en mètres avant le calcul : $12 \text{ cm} = 0,12 \text{ m}$.

Erreur fréquente — Le nombre de bennes s'arrondit toujours vers le haut

$17,20 \text{ m}^3$ à évacuer avec des bennes de 8 m^3 , cela fait $17,20 \div 8 = 2,15$: on ne commande pas 2,15 bennes, on en commande **3**. On arrondit **par excès**, jamais au plus proche : avec 2 bennes, il resterait $1,20 \text{ m}^3$ de gravats sur le chantier, et personne ne vient les chercher.

Méthode — De la surface à la commande

1. convertir l'épaisseur en mètres ;
2. volume en place : $\mathcal{A} \times e$;
3. volume foisonné : $\times k$;
4. nombre de bennes : diviser par la contenance, **arrondir par excès**.



Même volume de gravats, deux organisations

Deux façons d'évacuer les gravats, schéma sans échelle. À gauche, le tri à la source : chaque matériau dans sa benne, à son tarif. À droite, le tout-venant : tout mélangé, au tarif mélange.

Exercices | Socle

Volume, foisonnement et bennes

Écris tes calculs et l'unité de chaque résultat.

Exercice 1 – Le volume de plâtre en place

Exemple — Sur d'autres valeurs

Une chape de $30,00 \text{ m}^2$ sur 5 cm d'épaisseur : $5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$, puis $30,00 \times 0,05 = 1,50 \text{ m}^3$ en place.

À toi de jouer.

Les cloisons déposées représentent $42,00 \text{ m}^2$ de carreaux de plâtre sur 10 cm d'épaisseur.

1. Convertir l'épaisseur en mètres.
2. Calculer le volume de plâtre en place, en m^3 .

Exercice 2 – Le foisonnement du plâtre

Exemple — Sur d'autres valeurs

$2,00 \text{ m}^3$ de béton en place, avec un coefficient de foisonnement de $1,5$: $2,00 \times 1,5 = 3,00 \text{ m}^3$ à évacuer. $3,00 \text{ m}^3$ est inférieur à 8 m^3 : une seule benne suffit.

À toi de jouer.

Le volume en place est de $4,20 \text{ m}^3$ et le coefficient de foisonnement du plâtre vaut $1,4$.

1. Calculer le volume foisonné, en m^3 .
2. Une benne contient 8 m^3 . Ce volume tient-il dans une seule benne ? Répondre par une phrase.

Exercice 3 – Compter les bennes

Exemple — Sur d'autres valeurs

27 m^3 de gravats foisonnés, avec des bennes de 10 m^3 : $27 \div 10 = 2,7$, on commande 3 bennes. Avec 2 bennes seulement, $27 - 2 \times 10 = 7 \text{ m}^3$ resteraient sur le chantier.

À toi de jouer.

Un autre chantier produit 22 m^3 de gravats déjà foisonnés. Les bennes contiennent 8 m^3 .

1. Diviser le volume de gravats par la contenance d'une benne.
2. Combien de bennes faut-il commander ?
3. Si on n'en commandait que 2, quel volume de gravats resterait-il sur le chantier ?

Exercices | Standard

Exercice 4 – Le béton, puis le total

Exemple — Sur d'autres valeurs

Un dallage de $10,00 \text{ m}^2$ sur 10 cm : $10,00 \times 0,10 = 1,00 \text{ m}^3$ en place, puis $1,00 \times 1,5 = 1,50 \text{ m}^3$ foisonnés. Avec $7,00 \text{ m}^3$ d'autres gravats : $1,50 + 7,00 = 8,50 \text{ m}^3$, et $8,50 \div 8 = 1,0625$: il faut 2 bennes de 8 m^3 .

À toi de jouer.

Le dallage démolit représente $25,00 \text{ m}^2$ sur 12 cm d'épaisseur ; le coefficient de foisonnement du béton vaut 1,5.

1. Calculer le volume de béton en place, puis son volume foisonné.

2. Calculer le volume foisonné total du chantier.

3. En évacuant **tout mélangé**, combien de bennes de 8 m^3 faut-il commander ? Justifier l'arrondi.

Exercice 5 – Trier, ça coûte ou ça rapporte ?

Exemple — Sur d'autres valeurs

Un chantier trié remplit 1 benne de plâtre et 2 bennes de béton : $320 + 2 \times 180 = 680 \text{ €}$. En tout-venant, il lui faudrait 3 bennes : $3 \times 540 = 1\,620 \text{ €}$. Écart : $1\,620 - 680 = 940 \text{ €}$, soit $940 \div 1\,620 \times 100 \approx 58 \%$ du tout-venant.

À toi de jouer.

Rappel des tarifs : benne de plâtre 320 €, benne de béton 180 €, benne de tout-venant 540 €.

1. **Scénario A — tri à la source.** Combien de bennes de chaque type ? Calculer le coût total.

2. **Scénario B — tout-venant.** Reprendre le nombre de bennes de l'exercice 4 et calculer le coût total.

3. Calculer l'écart entre les deux scénarios, en euros puis en pourcentage du scénario B.

Exercice | Approfondissement**Exercice 6 – Le temps de tri****Exemple — Sur d'autres valeurs**

Trois compagnons trient pendant 2 heures, à 38 € de l'heure chacun : $3 \times 2 \times 38 = 228$ €. Si les bennes triées coûtent 680 € et le tout-venant 1 620 €, le tri revient à $680 + 228 = 908$ €, soit $1\,620 - 908 = 712$ € de moins que le tout-venant.

À toi de jouer.

Le tri à la source occupe **deux compagnons** pendant environ **4 heures**. Donnée fournie : le coût horaire d'un compagnon, charges comprises, est de **38 €**.

1. Calculer le coût du temps de tri.

2. En tenant compte de ce coût, le tri reste-t-il avantageux ? De combien ?

3. Le conducteur de travaux hésite encore. Citer **deux** raisons, autres que le prix, qui justifient le tri.

Mon bilan avec l'enseignant : ☐ Calculer un volume ☐ Appliquer le foisonnement ☐ Arrondir le nombre de bennes par excès.