

1. Interprétation de la valeur de la cellule E13

Chaque cellule de ce tableau à double entrée présente la mesure de l'espace minimal (en m) calculée en fonction de la capacité en sièges du véhicule et de la mesure de la vitesse (en m/s) de ce même véhicule.

Ainsi, la valeur de la cellule E13 correspond à la distance minimale de 18 m à respecter entre deux véhicules de 4 sièges (valeur de la cellule E2) évoluant à la vitesse de 3 m/s (valeur de la cellule B13).

2. Formule pouvant être saisie en E3

Méthode 1 : explicitation de la formule

Pour calculer en E3 l'espace minimal entre deux véhicules, il faut considérer la vitesse (valeur donnée en B3) et le nombre de sièges (valeur donnée en E2). La formule « brute » serait alors : « = B3 * (4 + E2/2) ».

Lors de la recopie vers le bas de cette formule, les lignes de B3 et E2 seraient incrémentées ce qui signifie par exemple qu'en E4, la formule serait alors : « = B4 * (4 + E3/2) ».

L'utilisation du contenu de la cellule E3 dans cette formule conduit à un résultat erroné puisqu'en E4, la formule doit être : « = B4 * (4 + E2/2) ».

La cellule E2 de la formule initiale ne doit donc pas être modifiée en cas de recopie vers le bas : il convient alors de bloquer la ligne 2 avec un \$. La formule à saisir en E3 pour que la recopie vers le bas permette un calcul correct pourrait donc être : « = B3 * (4 + E\$2/2) ».

Alors la formule « = B3 * (4 + E\$2/2) » permet à la fois une recopie vers la droite et vers le bas, ce qui conduit à un calcul correct.

Par ailleurs, la formule « = B3 * (4 + 4/2) » recopiée vers le bas conduit aussi à un calcul correct dans la colonne E, puisque la valeur donnée en E2 est bien 4. En revanche la formule ne donnera pas les bons résultats si on la recopie vers la droite.

Méthode 2 : étude des formules proposées dans le tableau

Les valeurs dans la colonne E correspondent aux résultats des calculs pour un télésiège de 4 places (valeur de la cellule E2 qui doit rester fixe) à différentes vitesses (correspondant aux valeurs des cellules de la colonne B). Ainsi la formule « = B3 * (4 + E2/2) » est incorrecte car la recopie vers le bas induit le changement de cellule E2 vers E3, E4

La formule recherchée doit pouvoir être recopiée vers le bas pour l'ensemble des cellules de la colonne E. Par conséquent les formules « = 2 * (4 + 4/2) » et « = 12 » ne sont pas correctes car elles induisent des valeurs identiques égales à 12 pour toutes les cellules recopiées.

De même la formule « = B\$3 * (4 + E\$2/2) » ne convient pas car elle bloque toutes les cellules de la formule initiale.

La formule « = B3 * (4 + 4/2) » recopiée vers le bas dans la colonne E conduit aux résultats attendus puisqu'elle donne la valeur de la cellule E2.

La formule « = B3 * (4 + E\$2/2) » recopiée vers le bas dans la colonne E conduit également aux résultats attendus puisqu'elle bloque la ligne 2.

Le tableau suivant récapitule ces résultats :

Formule	Choix possible	Commentaire
= B\$3 * (4 + E\$2/2)	Oui	C'est la formule qui permettrait de remplir tout le tableau par recopie vers le bas et à droite.
= B3 * (4 + E2/2)	Non	Le nombre de sièges ne sera pas correct.
= 2 * (4 + 4/2)	Non	C'est la même valeur qui sera recopiée.
= B3 * (4 + 4/2)	Oui	Le nombre de sièges est fixé par une valeur. Cette formule ne permet pas la recopie à droite.
= 12	Non	C'est la même valeur qui sera recopiée.
= B\$B3 * (4 + E\$E2/2)	Non	La cellule B3 est fixée, la formule recopiée ne tiendra compte que de la vitesse en B3 (2 m/s) et le résultat sera invariant (12 m/s) quelle que soit la ligne.

La formule à saisir en E3 pour que la recopie vers le bas permette un calcul correct est donc « = B3 * (4 + 4/2) » ou bien « = B3 * (4 + E\$2/2) ».

3. Cohérence de l'affirmation avec les données de l'exercice

La lecture du tableau nous permet de savoir que l'espace minimal entre deux véhicules de 4 sièges évoluant à la vitesse de 2,3 m/s est de 13,8 m (cellule E6). Ainsi la mesure du débit de ce télésiège (exprimée en personnes par heure) est : $D = 3600 \times 4 \times \frac{2,3}{13,8} = 2400$.

Ce résultat est bien le débit maximum atteint lorsque la distance entre deux véhicules est minimale.

L'affirmation est donc exacte si on tient compte des données de l'énoncé.

4. Vitesse fournissant le meilleur débit

Pour un télésiège à 4 places et d'une vitesse de 2 m/s, l'espacement minimal est 12 m et la mesure du débit, exprimée en personnes par heure est : $D_1 = 3600 \times 4 \times \frac{2}{12} = 2400$.

Pour un télésiège à 4 places et d'une vitesse de 3 m/s, l'espacement minimal est 18 m et la mesure du débit, exprimée en personnes par heure est : $D_2 = 3600 \times 4 \times \frac{3}{18} = 2400$.

Pour des vitesses de 2 m/s ou 3 m/s, le débit est identique.

La vitesse de 2 m/s ne fournira pas de meilleur débit que la vitesse de 3 m/s.

Remarques :

Sans calculer les débits, on peut remarquer que $\frac{2}{12} = \frac{3}{18}$ et conclure à l'égalité des débits.

Pour résoudre cette question, il est également envisageable d'utiliser les deux expressions algébriques données dans l'énoncé pour exprimer le débit, puis en déduire que le débit ne dépend que de n (c'est l'objet de la question suivante que nous traitons ci-dessous). Puisque le débit ne dépend pas de la vitesse, alors il est identique pour des vitesses de 2 m/s ou 3 m/s.

5. Expression du débit en fonction du nombre de sièges par véhicule

D'après les questions précédentes, on sait que :

$$D = 3600 \times n \times \frac{V}{E}. \quad (1) \quad \text{et} \quad E = V \left(4 + \frac{n}{2} \right). \quad (2).$$

Méthode de calcul 1 :

On a donc :

$$D = 3600 \times n \times \frac{V}{V \left(4 + \frac{n}{2} \right)} = \frac{3600 \times n}{\frac{8+n}{2}} = \frac{7200 \times n}{8+n}.$$

Dans le cas où on choisit l'espacement minimal en fonction de la vitesse, le débit peut bien s'exprimer uniquement en fonction du nombre de sièges par véhicule.

Par conséquent, le débit est indépendant de la vitesse, ce qui confirme le résultat de la question précédente.

Méthode de calcul 2 :

$$\text{De (2) on déduit : } \frac{E}{V} = 4 + \frac{n}{2}.$$

$$\text{Soit : } \frac{V}{E} = \frac{1}{4 + \frac{n}{2}} = \frac{1}{\frac{8+n}{2}} = \frac{2}{8+n}.$$

$$\text{En remplaçant dans (1) } \frac{V}{E} \text{ par sa valeur en fonction de } n, \text{ on obtient : } D = 3600 \times n \times \frac{2}{8+n} = \frac{7200 \times n}{8+n}.$$

Dans le cas où on choisit l'espacement minimal en fonction de la vitesse, le débit peut bien s'exprimer uniquement en fonction du nombre de sièges par véhicule.

Par conséquent, le débit est indépendant de la vitesse, ce qui confirme le résultat de la question précédente.