

Version élève

Physique-chimie – Seconde Bac Pro**Cahier d'exercices****Chapitre 5****Mouvement et trajectoire**

Édition : 12 septembre 2026 – Naïm Azzouz

Nom : Classe :

Méthode — Mode d'emploi

Choisir une ou deux capacités par séance. Lire le rappel, chercher les exercices guidés puis travailler avec moins d'aide. Écrire les démarches et les unités. Les numéros existants sont conservés.
Cette version ne contient pas les corrigés des exercices.

Repères et ordre de travail

Capacité et intitulé complet	Exercices	Pages
C1 – Choisir un référentiel et décrire une trajectoire	1–3	2
C2b – Calculer une vitesse moyenne, une distance et une durée	4–8	4
O1 – Convertir les unités de vitesse	9–10	7
C2a / O2 – Identifier la nature du mouvement et exploiter ses représentations	11–15	8
C3 – Étudier la fréquence, la période et la vitesse linéaire d'un point en rotation	16–20	11

Mouvement et trajectoire

Cahier d'exercices – 20 exercices sélectionnés – Version élève

Nom : Classe : Date :

Les numéros de ce cahier sont propres à ce document. Le numéro source permet de retrouver l'exercice sur le site. Les anciennes feuilles de séance ne sont pas renumérotées. Calculatrice autorisée ; écrire les calculs, les unités et une phrase de réponse.

C1 – Choisir un référentiel et décrire une trajectoire

Délimiter le système ; reconnaître repos et mouvement ; distinguer les trajectoires.

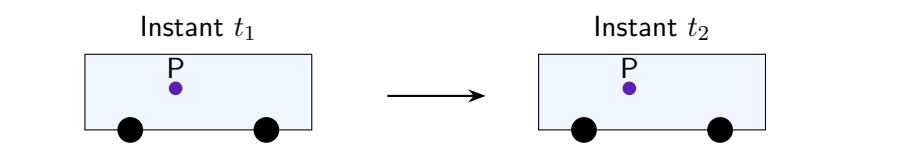
Rappel de cours

Le **système** est l'objet étudié ; on peut suivre un point de cet objet. Un **référentiel** est un repère lié à un objet de référence, avec une mesure du temps. La position du point change : il est en mouvement dans ce référentiel ; sinon, il est au repos. Une trajectoire est l'ensemble de ses positions successives : droite, cercle ou autre courbe.

Exercice 1 — La passagère et la route

Source : exercice 1 du site, adapté.

Une passagère reste assise dans une voiture qui avance en ligne droite.



Deux positions de la voiture par rapport à la route ; P représente la passagère.

a) Quel est le système étudié ? Quel point suit-on ?

b) Décrire son état dans le référentiel de la voiture, puis dans celui de la route. Justifier chaque réponse.

c) Quelle est sa trajectoire par rapport à la route ? Pourquoi la phrase « elle est immobile » est-elle incomplète ?

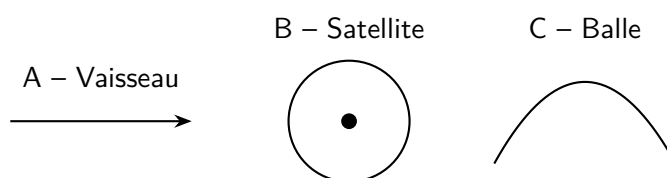
C1 – Choisir un référentiel et décrire une trajectoire

Reconnaître puis comparer des trajectoires.

Exercice 2 — Trois trajectoires, trois référentiels

Source : exercice 4 et 5 du site, adapté.

Les dessins représentent les trajectoires de trois points dans les modèles indiqués. Ils ne donnent pas l'évolution de leur vitesse.



A : approche d'une station ; B : orbite circulaire simplifiée autour de la Terre ; C : lancer vu depuis le sol.

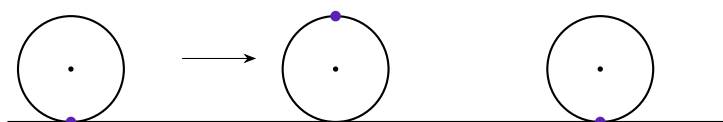
- a) Nommer chaque trajectoire : A dans le référentiel de la station, B dans le référentiel géocentrique (lié au centre de la Terre, axes dirigés vers des étoiles lointaines), C dans le référentiel du sol.

- b) Peut-on affirmer que ces mouvements se font à vitesse constante à partir de ces seules trajectoires ? Justifier.

Exercice 3 — Le point du pneu

Source : exercice 6 du site, adapté.

Un vélo avance en ligne droite sans glisser. Un point P est marqué sur le bord de sa roue. Le cadre ne tourne pas avec la roue.



Trois positions de la roue, séparées d'un demi-tour. Le point foncé représente P ; schéma non à l'échelle de l'avancement.

- a) Dans le référentiel du cadre, quelle trajectoire décrit P ?

- b) Dans le référentiel du sol, P décrit-il encore un cercle ? Expliquer ce qui change. Le nom précis de la courbe n'est pas demandé.

C2b – Calculer une vitesse moyenne

Utiliser une distance et une durée ; interpréter le résultat.

Rappel de cours

$v_{\text{moy}} = \frac{d}{\Delta t}$, avec la **distance totale parcourue** d et la durée Δt . En mètres et secondes, on obtient des m/s ; en kilomètres et heures, des km/h. Une moyenne ne décrit pas la vitesse à chaque instant.

Exercice 4 — Vélo ou trottinette ?

Source : exercice 13 du site, adapté.

Inès et Hugo effectuent le même trajet ; les vitesses sont étudiées par rapport au sol.

Trajet	Distance	Durée
Inès, à vélo	600 m	120 s
Hugo, à trottinette	600 m	150 s

a) Calculer leurs deux vitesses moyennes en m/s.

b) Qui a la plus grande vitesse moyenne ? Justifier.

c) Ces données prouvent-elles qu'Inès a roulé à vitesse constante ?

Exercice 5 — Ce que la moyenne ne dit pas

Source : exercice 14 du site, adapté.

Dans un trajet fictif, une voiture parcourt 180 km en 2 h.

a) Calculer sa vitesse moyenne en km/h.

b) Un élève conclut : « Elle n'a jamais dépassé 110 km/h. » Peut-on le déduire de cette moyenne ? Expliquer.

C2b – Calculer une vitesse moyenne

Retrouver une distance ou une durée.

Rappel de cours — Choisir la grandeur cherchée

Distance : $d = v_{\text{moy}} \times \Delta t$. Durée : $\Delta t = \frac{d}{v_{\text{moy}}}$.

Les unités doivent être compatibles. $1 \text{ h} = 60 \text{ min}$; $1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$.

Exercice 6 — Une courte exploration sur Mars

Source : exercice 15 du site, adapté.

Un rover parcourt une ligne droite à la vitesse moyenne de $0,12 \text{ m/s}$ pendant 25 s . Ces valeurs sont celles d'un modèle scolaire.

- a) Quelle grandeur cherche-t-on pour connaître la longueur parcourue ? Choisir la relation utile.

- b) Calculer cette distance en mètres, puis en centimètres.

- c) Un élève trouve $0,0048 \text{ m}$ en divisant $0,12$ par 25 . Expliquer son erreur.

Exercice 7 — Combien de temps en train ?

Source : exercice 16 du site, adapté.

Un train parcourt 45 km à une vitesse moyenne de 60 km/h .

- a) Calculer la durée du trajet en heures.

- b) Convertir cette durée en minutes.

- c) « $0,75$ heure, c'est 75 minutes. » Corriger cette affirmation.

C2b – Calculer une vitesse moyenne

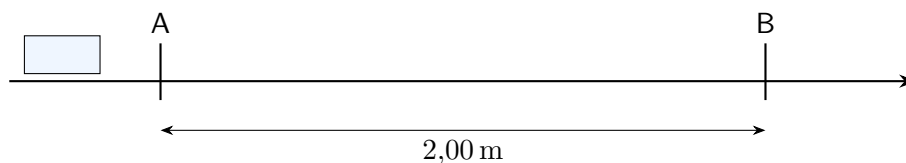
Exploiter des mesures ; distinguer calcul et manipulation.

Exercice 8 — Cinq chronomètres, un même déplacement

Source : exercice 18 du site, adapté.

Un mobile parcourt 2,00 m en ligne droite. Cinq élèves chronomètrent **le même déplacement**, entre les mêmes repères A et B. Le tableau est un jeu de données pédagogique, pas une mesure à réaliser sur cette page.

Chronomètre	1	2	3	4	5
Durée (s)	3,8	4,0	4,2	3,9	4,1



Le chronométrage commence au passage du point suivi en A et se termine à son passage en B.

- a) Calculer l'écart entre la plus grande et la plus petite durée. Proposer une cause possible à ces différences.

- b) Calculer la moyenne des cinq durées ; l'utiliser comme durée représentative.

- c) En déduire une estimation de la vitesse moyenne du mobile. Arrondir au centième de m/s.

- d) Un élève démarre son chronomètre avant le passage en A, mais l'arrête correctement en B. Sa durée mesurée est-elle trop grande ou trop petite ? Quel effet sur la vitesse calculée avec la distance AB ?

- e) La moyenne de cinq mesures supprime-t-elle forcément une erreur commise de la même façon par tous ? Justifier.

O1 – Convertir des unités de vitesse

Outil utilisé avec C2b et C3.

Rappel de cours

$\text{m/s} \xrightarrow{\times 3,6} \text{km/h}$; $\text{km/h} \xrightarrow{\div 3,6} \text{m/s}$.

Pour comparer des vitesses, commencer par les exprimer dans la même unité. Une conversion change le nombre et l'unité, pas la vitesse physique.

Exercice 9 — Comprendre le facteur 3,6

Source : exercice 25 du site, adapté.

- a) À 1 m/s, quelle distance parcourt-on en une heure ? Donner la réponse en mètres puis en kilomètres.
On rappelle : 1 h = 3600 s.

- b) Compléter le tableau.

Vitesse (m/s)	Vitesse (km/h)
2	
.....	18
5	
.....	7,2

- c) « 18 km/h = 64,8 m/s. » Expliquer l'erreur et vérifier la conversion correcte en revenant en km/h.

Exercice 10 — Courir et pédaler

Source : exercice 29 du site, adapté.

On compare deux déplacements par rapport au sol.

Coureur 100 m parcourus en 12,5 s

Cycliste Vitesse constante de 36 km/h

- a) Calculer la vitesse moyenne du coureur en m/s.

- b) Convertir la vitesse du cycliste en m/s puis comparer.

- c) Peut-on comparer leurs vitesses à chaque instant avec ces seules données ?

C2a – Identifier la nature d'un mouvement

O2 – Exploiter une chronophotographie ou un tableau.

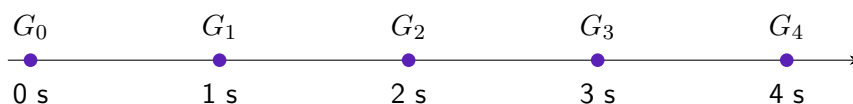
Rappel de cours

Comparer les distances parcourues pendant des **durées égales** : distances égales, modèle uniforme ; distances croissantes, modèle accéléré ; distances décroissantes, modèle ralenti. La forme de la trajectoire et l'évolution de la vitesse sont deux informations distinctes.

Exercice 11 — Lire un enregistrement

Source : exercice 7 du site, adapté.

Un point G d'un rover est photographié toutes les secondes, dans le référentiel du sol.



Les positions sont représentées à la même échelle et à intervalles de temps égaux.

a) Quelle est la trajectoire ? Justifier.

b) Avec quel modèle de mouvement cet enregistrement est-il compatible ? Comparer les espacements et les durées.

Exercice 12 — Même arrivée, même mouvement ?

Source : exercice 8 du site, adapté.

Lina et Sami avancent sur une piste droite, dans le même sens. Le tableau donne des positions depuis le départ, dans un modèle simplifié.

Instant (s)	0	2	4	6	8
Lina : position (m)	0	4	8	12	16
Sami : position (m)	0	1	4	9	16

a) Calculer les quatre distances parcourues par chacun pendant les intervalles de 2 s.

b) Associer chaque enregistrement à un modèle uniforme ou accéléré. Justifier.

c) Même distance totale, même durée totale : cela signifie-t-il des vitesses identiques tout au long du trajet ?

O2 – Exploiter un graphique position-temps

C2b – Calculer une vitesse moyenne, arrêt compris.

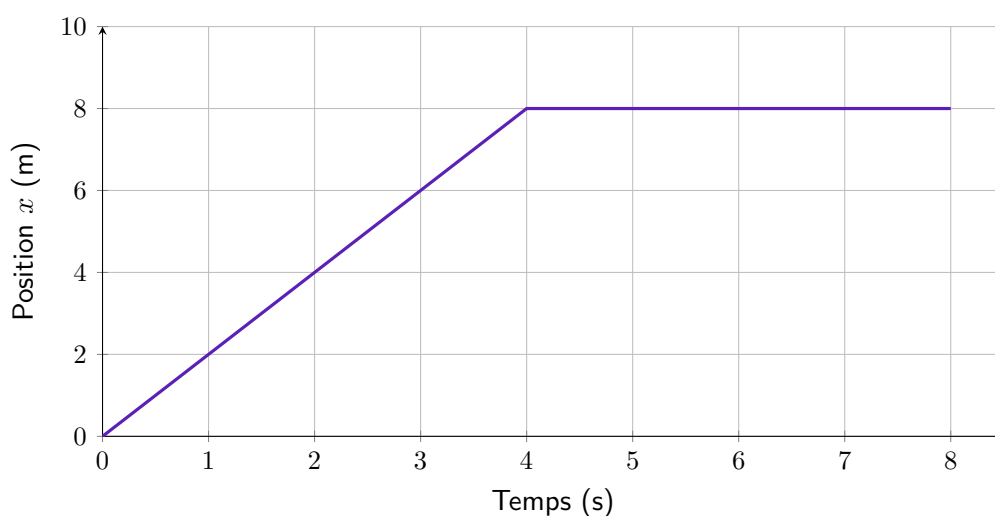
Rappel de cours

Sur un graphique position-temps, lire d'abord le temps sur l'axe horizontal puis la position sur l'axe vertical. Une position constante traduit le repos. Le dessin de la courbe n'est pas le dessin de la trajectoire dans la salle.

Exercice 13 — Un trajet et une pause

Source : exercice 31 du site, adapté.

Un robot suit un rail droit, sans demi-tour. Sa position x est mesurée depuis une origine fixe. Le graphique donne un modèle simplifié.



Position le long du rail en fonction du temps ; les segments décrivent un déplacement puis un arrêt.

- a) Lire la position à 2 s, puis à 6 s.

- b) Repérer l'intervalle d'arrêt et calculer sa durée.

- c) Calculer la vitesse moyenne pendant les quatre premières secondes puis pendant les huit secondes représentées. Expliquer la différence.

- d) « La courbe change de direction, donc le robot a tourné dans la salle. » Corriger cette affirmation.

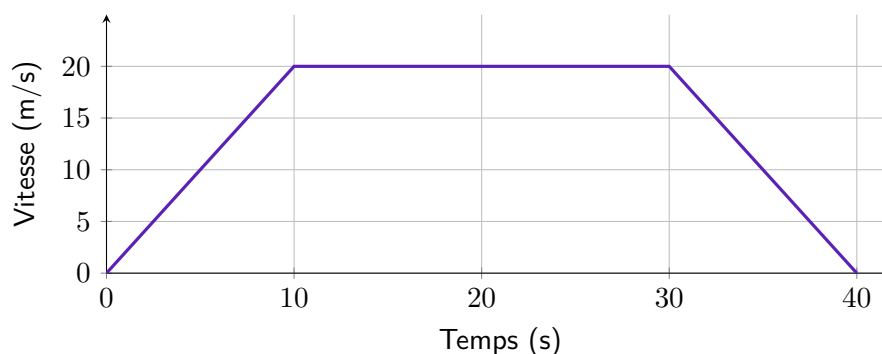
C2a – Identifier la nature d'un mouvement

O2 – Distinguer un graphique de vitesse et des positions successives.

Exercice 14 — Accélérer, maintenir, ralentir

Source : exercice 33 du site, adapté.

Une navette se déplace sur une voie droite. Le graphique donne la valeur de sa vitesse dans le référentiel du sol, selon un modèle simplifié.



Le graphique relie la vitesse au temps, pas la position au temps.

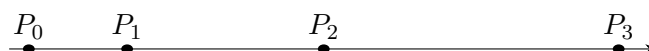
Pour chacun des intervalles 0–10 s, 10–30 s et 30–40 s, décrire l'évolution de la vitesse puis nommer le mouvement. Préciser quand il est uniformément varié.

Exercice 15 — Plus espacés, donc plus rapide ?

Source : exercice 34 du site, adapté.

Un point avance en ligne droite. Voici quatre positions dans un modèle scolaire.

Position	P_0	P_1	P_2	P_3
Instant (s)	0	1	3	6
Position (cm)	0	1	3	6



Positions à la même échelle ; les prises ne sont pas séparées par la même durée.

a) Calculer la distance et la durée de chaque intervalle, puis chaque vitesse moyenne en cm/s.

b) Peut-on conclure à une accélération parce que les espacements augmentent ? Avec quel modèle simple ces résultats sont-ils compatibles ?

C3 – Étudier un mouvement de rotation

Déterminer une fréquence et une période.

Rappel de cours

La fréquence n indique le nombre de tours par seconde ; la période T est la durée d'un tour. Pour N tours complets en une durée Δt :

$$n = \frac{N}{\Delta t} \quad T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{1}{n}.$$

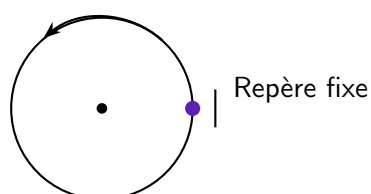
Pour une rotation variable, $N/\Delta t$ est une fréquence moyenne ; $\Delta t/N$ est une durée moyenne par tour. De tr/min vers tr/s, **diviser par 60**, pas par 3,6.

Exercice 16 — Des tours par seconde aux secondes par tour

Source : exercice 19 du site, adapté.

Un disque pédagogique protégé tourne à fréquence constante. Un repère, placé à l'arrêt par le professeur, permet de compter ses tours sans toucher le disque.

Nombre de tours complets	Durée du comptage
12	6,0 s



On compte un tour chaque fois que la marque retrouve la même position devant le repère fixe.

- a) Calculer n en tr/s et expliquer ce résultat en une phrase.

- b) Calculer T en secondes puis vérifier avec $T = 1/n$.

- c) Combien de tours sont effectués en une minute ?

- d) Pourquoi chronométrer plusieurs tours plutôt qu'un seul ?

- e) Décrire précisément le début et la fin d'un comptage de douze tours complets, en indiquant ce que l'on compte au premier passage.

C3 – Étudier un mouvement de rotation

Relier diamètre, fréquence et vitesse linéaire.

Rappel de cours

Un point situé à la distance r de l'axe parcourt un cercle de diamètre $d = 2r$. À fréquence constante, dans le référentiel où l'axe est fixe :

$$v = \pi d n \quad \text{avec } d \text{ en m, } n \text{ en tr/s, } v \text{ en m/s.}$$

Les études de machines ci-dessous sont des calculs sur papier. Aucune manipulation de machine n'est demandée.

Exercice 17 — La dent d'une scie circulaire

Source : exercice 20 du site, adapté.

La lame a un diamètre de 25 cm et tourne à 50 tr/s, à fréquence constante. On suit une dent au bord dans le référentiel du bâti fixe.

- a) Calculer la période de rotation.

- b) Convertir le diamètre en mètres puis calculer la vitesse de la dent. Arrondir au dixième de m/s.

- c) Convertir en km/h, à l'unité, en conservant la valeur non arrondie dans la calculatrice.

Exercice 18 — Une éolienne tourne-t-elle lentement ?

Source : exercice 21 du site, adapté.

On étudie une rotation à fréquence constante dans un modèle d'éolienne. Le seuil est un critère fictif de l'exercice, pas une norme de sécurité.

Diamètre du rotor 80 m

Fréquence 12 tr/min

Critère étudié Vitesse en bout de pale inférieure à 60 m/s

- a) Convertir la fréquence en tr/s.

- b) Calculer la vitesse en bout de pale ; arrondir au dixième de m/s.

- c) Le critère est-il satisfait ? Justifier.

C3 – Étudier un mouvement de rotation

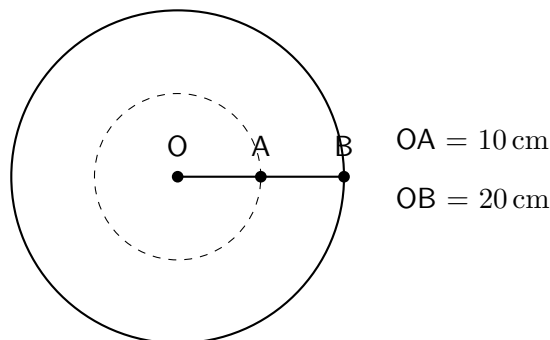
Analyser une erreur : rayon, diamètre et vitesse.

Exercice 19 — Deux points sur le même disque

Source : exercice 23 du site, adapté.

Un disque tourne à fréquence constante autour d'un axe fixe. A et B sont fixés au disque ; on les observe depuis la salle.

Fréquence	2,0 tr/s
Distance OA à l'axe	10 cm
Distance OB à l'axe	20 cm



OA et OB sont des rayons ; les deux points appartiennent au même disque.

- a) A et B ont-ils la même fréquence et la même période ? Justifier sans calcul.

- b) Quel point parcourt la plus grande distance en un tour ? Prévoir celui qui a la plus grande vitesse linéaire.

- c) Calculer les vitesses de A et B avec $v = \pi dn$. Arrondir au centième de m/s.

- d) Yanis écrit pour B : $v_B = \pi \times 0,20 \times 2 = 1,26$ m/s. Repérer l'erreur. Expliquer pourquoi B va deux fois plus vite que A avant arrondi.

C3 – Étudier un mouvement de rotation

Réinvestissement : un point à l'équateur.

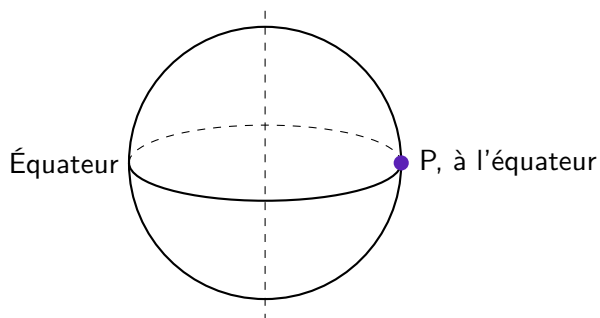
Exercice 20 — Nous tournons avec la Terre

Source : exercice 24 du site, adapté.

Dans un modèle simplifié, la Terre est une sphère qui fait un tour sur elle-même en 24 h. On observe dans le référentiel géocentrique, dont les axes ne tournent pas avec la Terre. On suit un point P situé sur l'équateur.

Période du modèle 24 h

Diamètre de la sphère 12 742 km



Le point P effectue un tour autour de l'axe terrestre ; le cercle équatorial est vu en perspective.

a) Convertir la période en secondes.

b) Calculer la fréquence en tr/s. Conserver la valeur non arrondie pour la suite.

c) Convertir le diamètre en mètres puis calculer la vitesse linéaire de P. Arrondir au m/s.

d) Convertir la valeur non arrondie en km/h ; arrondir à la dizaine de km/h.

e) Dans le référentiel terrestre lié au sol, P se déplace-t-il ? Expliquer pourquoi cela ne contredit pas le résultat précédent.
