

Mathématiques – Seconde

Cahier d'exercices d'entraînement et d'approfondissement

M. Fall – Professeur de Mathématiques

Cours particuliers – Classe de Seconde

Conforme à l'organisation du programme officiel applicable à la rentrée 2026–2027

Table des matières

1	Vocabulaire ensembliste et logique	2
2	Nombres et calculs – Arithmétique	2
3	Nombres réels et calcul algébrique	3
4	Géométrie – Vecteurs	3
5	Géométrie – Droites du plan	4
6	Fonctions – Représentations	4
7	Fonctions – Variations et extremums	5
8	Statistiques et information chiffrée	5
9	Probabilités	5
10	Algorithmique et programmation Python	6
11	Synthèse – Problèmes mixtes	7

1 Vocabulaire ensembliste et logique

Ensembles

Exercice 1 – Entraînement

On pose $A = [-3; 5]$, $B =]1; 8[$ et $C = \{-3, 0, 2, 7\}$.

1. Déterminer $A \cap B$ et $A \cup B$.
2. Dire si chacune des affirmations $2 \in A$, $7 \in A$, $C \subset A$ est vraie ou fausse.
3. Écrire $A \cap C$ et $B \cap C$.

Exercice 2 – Entraînement

Donner la négation de chacune des propositions :

1. « $x > 2$ et $x \leq 7$ ».
2. « n est pair ou n est multiple de 3 ».
3. « Tous les élèves ont obtenu au moins 10 ».

Puis donner un contre-exemple à : « Si $x^2 > 9$, alors $x > 3$ ».

Approfondissement – Raisonnement

Pour $x \in \mathbb{R}$, étudier l'implication : « si $x^2 - 5x + 6 = 0$, alors $x \in [2; 3]$ ». Formuler sa réciproque et décider si elle est vraie. Justifier précisément.

2 Nombres et calculs – Arithmétique

Divisibilité

Exercice 3 – Entraînement

Décomposer 756 et 990 en produits de facteurs premiers. En déduire leur PGCD puis simplifier la fraction $\frac{756}{990}$.

Exercice 4 – Entraînement

1. Déterminer tous les diviseurs positifs de 84.
2. Le nombre 221 est-il premier ? Justifier.
3. Trouver le plus petit entier positif divisible par 12, 18 et 30.

Approfondissement – Arithmétique

Un professeur dispose de 168 feuilles bleues et 252 feuilles blanches. Il veut constituer le plus grand nombre possible de lots identiques en utilisant toutes les feuilles. Combien de lots peut-il constituer ? Quelle est la composition de chaque lot ? Expliquer le lien avec le PGCD.

3 Nombres réels et calcul algébrique

Réels

Exercice 5 – Entraînement

Simplifier sans calculatrice :

$$A = \frac{3}{4} - \frac{5}{6} + \frac{7}{12}, \quad B = \frac{2^5 \times 4^{-2}}{8^{-1}}, \quad C = (3 - \sqrt{5})(3 + \sqrt{5}).$$

Exercice 6 – Entraînement

Développer et réduire $E = (2x-3)^2 - (x+1)(x-1)$. Factoriser $F = 9x^2 - 25$ et $G = 4x^2 - 12x$. Résoudre ensuite $F = 0$.

Exercice 7 – Entraînement

Résoudre dans $\mathbb{R}$:

$$3(2x-1) - 5 = 4x + 6, \quad \frac{2x-3}{5} = \frac{x+4}{3}, \quad 5 - 2x \leq 3x + 10.$$

Donner l'ensemble solution de l'inéquation sous forme d'intervalle.

Approfondissement – Distance et valeur absolue

Résoudre $|2x-3| \leq 5$, puis $|x+1| > 3$. Interpréter chaque résultat comme une condition de distance sur la droite réelle.

4 Géométrie – Vecteurs

Coordonnées

Exercice 8 – Entraînement

Dans un repère orthonormé, $A(-2;1)$, $B(4;3)$ et $C(1;7)$.

1. Calculer les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$.
2. Calculer AB et AC .
3. Déterminer le milieu I de $[BC]$.

Exercice 9 – Entraînement

Soient $A(1;2)$, $B(5;4)$, $C(7;1)$. Déterminer les coordonnées de D pour que $ABCD$ soit un parallélogramme. Vérifier ensuite par une égalité vectorielle.

Approfondissement – Alignement et paramètre

On considère $A(1;-2)$, $B(5;4)$ et $M(t;2t-3)$. Déterminer la valeur de t pour laquelle A , B et M sont alignés. Donner une méthode vectorielle détaillée.

5 Géométrie – Droites du plan

Équations de droites et systèmes

Exercice 10 – Entraînement

Déterminer une équation réduite de la droite passant par $A(-1;4)$ et $B(3;-2)$. Le point $C(5;-5)$ appartient-il à cette droite ?

Exercice 11 – Entraînement

Résoudre le système $\begin{cases} 2x + y = 7 \\ x - y = 2 \end{cases}$ et interpréter graphiquement la solution comme intersection de deux droites.

Approfondissement – Parallélisme et intersection

On considère $d_m : y = (m - 1)x + 2m$ et $\Delta : y = 2x - 3$. Déterminer m pour que d_m soit parallèle à Δ . Pour $m = 0$, calculer les coordonnées de leur point d'intersection.

6 Fonctions – Représentations

Images

Exercice 12 – Entraînement

Soit $f(x) = x^2 - 4x + 1$.

1. Calculer $f(-1)$, $f(0)$ et $f(3)$.
2. Résoudre $f(x) = 1$.
3. Vérifier que $f(x) = (x - 2)^2 - 3$ et en déduire le minimum de f .

Exercice 13 – Entraînement

Pour chacune des fonctions $x \mapsto x^2$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto \frac{1}{x}$, préciser l'ensemble de définition et calculer, lorsque cela a un sens, l'image de 4, de -2 et de $\frac{1}{4}$.

Approfondissement – Modélisation

Un rectangle a un périmètre de 40 cm. On note x la longueur d'un côté.

1. Exprimer son aire $A(x)$ et préciser le domaine pertinent.
2. Mettre $A(x)$ sous forme canonique.
3. Déterminer les dimensions donnant l'aire maximale.

7 Fonctions – Variations et extremums

Étudier et exploiter les variations

Exercice 14 – Entraînement

On sait qu'une fonction f est décroissante sur $[-4; 1]$, puis croissante sur $[1; 6]$, avec $f(-4) = 5$, $f(1) = -2$ et $f(6) = 4$. Construire son tableau de variations et répondre : quel est son minimum ? Comparer $f(-2)$ et $f(0)$; peut-on comparer $f(-2)$ et $f(4)$ avec les seules informations données ?

Exercice 15 – Entraînement

Soit $g(x) = -2x + 7$. Étudier ses variations sur $\mathbb{R}$. Résoudre $g(x) > 1$. Déterminer l'abscisse du point où sa courbe coupe l'axe des abscisses.

Approfondissement – Optimisation

On pose $h(x) = (x - 3)^2 + 2$ sur $[-1; 7]$. Sans dérivée, justifier les variations de h , déterminer ses extremums sur l'intervalle et résoudre $h(x) \leq 6$.

8 Statistiques et information chiffrée

Pourcentages

Exercice 16 – Entraînement

Les notes d'un groupe sont : 7, 8, 8, 10, 10, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18. Calculer l'effectif, la moyenne, la médiane, Q_1 , Q_3 et l'écart interquartile. Interpréter la médiane.

Exercice 17 – Entraînement

Un prix de 80 € augmente de 12%, puis baisse de 12%.

1. Calculer le prix final.
2. Calculer le taux d'évolution global.
3. Expliquer pourquoi les deux évolutions ne s'annulent pas.

Approfondissement – Tableau croisé

Dans un lycée, 240 élèves pratiquent une activité sportive : 150 sont des filles. Parmi les filles, 90 pratiquent un sport collectif ; parmi les garçons, 54 pratiquent un sport collectif. Construire le tableau croisé complet. Calculer la proportion de sportifs collectifs parmi tous les élèves, puis parmi les filles et parmi les garçons. Comparer.

9 Probabilités

Univers

Exercice 18 – Entraînement

On lance un dé équilibré à six faces. A : « obtenir un nombre pair » ; B : « obtenir un nombre supérieur ou égal à 4 ». Décrire A , B , $A \cap B$, $A \cup B$ et $\overline{A}$, puis calculer leurs probabilités.

Exercice 19 – Entraînement

Une urne contient 5 boules rouges, 3 bleues et 2 vertes. On tire une boule au hasard. Calculer la probabilité de chaque couleur, puis celle de ne pas obtenir une boule bleue.

Approfondissement – Deux épreuves

Une pièce équilibrée est lancée deux fois. Construire l'univers des couples de résultats. Calculer la probabilité d'obtenir exactement une fois pile, au moins une fois pile, puis deux résultats identiques. Comparer les événements « exactement une fois pile » et « résultats différents ».

10 Algorithmique et programmation Python

Variables

Exercice 20 – Entraînement

Que renvoie le programme suivant pour $x = 4$ puis pour $x = -2$?

```
def calcul(x):
    y = 3*x - 5
    if y >= 0:
        return y
    else:
        return -y
```

Quelle fonction mathématique ce programme calcule-t-il ?

Exercice 21 – Entraînement

Écrire une fonction Python `est_multiple(n, k)` renvoyant `True` si n est multiple de k , `False` sinon. Écrire ensuite une

Approfondissement – Simulation

Écrire une fonction Python simulant n lancers d'un dé équilibré et renvoyant la fréquence d'apparition du 6. Expliquer ce que l'on s'attend à observer lorsque n devient grand. Proposer une modification permettant de compter les nombres pairs.

11 Synthèse – Problèmes mixtes

Réinvestir plusieurs chapitres

Exercice 22 – Niveau moyen

Un taxi facture 4,50 € de prise en charge puis 1,80 € par kilomètre.

1. Exprimer le prix $P(x)$ d'une course de x km.
2. Calculer le prix pour 12 km.
3. Pour quel kilométrage le prix vaut-il 31,50 € ?
4. Représenter la situation par une fonction affine et interpréter ses paramètres.

Approfondissement – Problème de synthèse

Dans un repère, $A(0;6)$ et $B(8;0)$. Un point $M(x;0)$ se déplace sur $[OB]$, où $O(0;0)$. On construit le rectangle $OMNP$ avec P sur $[OA]$ et N sur $[AB]$.

1. Déterminer une équation de (AB) .
2. Exprimer l'ordonnée de N en fonction de x .
3. En déduire l'aire $\mathcal{A}(x)$ du rectangle.
4. Mettre $\mathcal{A}(x)$ sous forme canonique et déterminer l'aire maximale.