1. Unités de durée et conversions

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes : vers l'unité plus petite**

(a) $2 \times 60 + 35 = 120 + 35 = 155$, donc 2 h 35 min = 155 min
(et non 235 min : on compte par 60, pas par 100).

(b) $5 \times 60 + 48 = 300 + 48 = 348$, donc 5 min 48 s = 348 s.

(c) 1 h = 3 600 s et $3 \times 3\,600 = 10\,800$, donc 3 h = 10 800 s.

(d) $4 \times 60 + 7 = 240 + 7 = 247$, donc 4 h 07 min = 247 min.

(e) $0{,}75 \times 60 = 45$, donc 0,75 h = 45 min
(trois quarts d'heure).

(f) $12 \times 60 = 720$, donc 12 min = 720 s.

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes : vers l'unité plus grande**

(a) $215 = 60 \times 3 + 35$, donc 215 min = 3 h 35 min.

(b) $538 = 60 \times 8 + 58$, donc 538 s = 8 min 58 s.

(c) $100 = 60 \times 1 + 40$, donc 100 min = 1 h 40 min
(et non 1 h : une heure fait 60 min, pas 100).

(d) 1 jour = 24 h et $75 = 24 \times 3 + 3$, donc 75 h = 3 jours 3 h.

(e) 1 h = 3 600 s et $7\,200 = 3\,600 \times 2$, donc 7 200 s = 2 h.

Ex. 3 ★★☆ **Jours, années et siècles : vrai ou faux ?**

(a) Faux : $2024 + 4 = 2028$, donc 2028 est bissextile. Elle compte 366 jours, et février a 29 jours.

(b) Faux : un siècle dure 100 ans. Le XXI^{e} siècle va du 1er janvier 2001 au 31 décembre 2100. Il a donc commencé le 1er janvier 2001.

(c) Faux : 1 semaine = 7 jours et $365 = 7 \times 52 + 1$. Une année de 365 jours compte donc 52 semaines et 1 jour, pas exactement 52 semaines.

(d) Vrai : 1 millénaire = 1 000 ans et $10 \times 100 = 1\,000$. Un millénaire fait donc bien 10 siècles.

(e) Vrai : $4 \times 24 + 6 = 96 + 6 = 102$, donc 4 jours 6 h = 102 h. Lina a raison.

Ex. 4 ★★☆ **Comparer et ranger des durées**

(a) $7 \times 60 = 420$, donc 7 min = 420 s. Comme $450 > 420$, c'est Inès qui a nagé le plus longtemps
(30 s de plus).

Ex. 4 (suite)

(b) $0{,}5 \times 60 = 30$, donc 2,5 h = 2 h 30 min (et non 2 h 50 min). Comme 2 h 30 min < 2 h 40 min, c'est Léon qui a joué le plus longtemps
(10 min de plus).

(c) 1 h 10 min = 70 min et $70 \times 60 = 4\,200$ s. Comme $4\,200 > 4\,000$, on a 1 h 10 min > 4 000 s.

(d) En minutes : $1{,}1 \times 60 = 66$ (1,1 h = 1 h 6 min) ; 80 ; $60 + 12 = 72$; $4\,680 = 60 \times 78 + 0$, donc 78. Ordre : 1,1 h < 1 h 12 min < 4 680 s < 80 min.

Ex. 5 ★★☆ **Lire l'heure sur un cadran décrit en mots**

(a) $8 \times 5 = 40$ min. La petite aiguille a dépassé le 4 : 4 h, soit $12 + 4 = 16$ h l'après-midi. Il est 16 h 40.

(b) $11 \times 5 = 55$ min. La petite aiguille n'a pas encore atteint le 7 : il est 6 h 55
(et non 7 h 55).

(c) $3 \times 5 = 15$ min, et la petite aiguille a dépassé le 9. Il est 9 h 15 le matin ou 21 h 15 le soir.

(d) $10 \times 5 = 50$ min, mais la petite aiguille n'a pas encore atteint le 3 : l'heure est encore 2 h. Il est 2 h 50 (ou 14 h 50), pas 3 h 50.

(e) $25 = 5 \times 5$, donc la grande aiguille est sur le 5. La petite aiguille est entre le 7 et le 8.

Ex. 6 ★★★ **Le cahier de Nolan : trouve et corrige les erreurs**

(a) Nolan a collé les nombres comme si on comptait par 100. Or 1 h = 60 min : $3 \times 60 + 40 = 180 + 40 = 220$. Donc 3 h 40 min = 220 min.

(b) Nolan a bien converti les heures, mais il a laissé les 15 min sans les convertir en secondes. $2 \times 60 + 15 = 135$ min, puis $135 \times 60 = 8\,100$.
Donc 2 h 15 min = 8 100 s.

(c) Un jour compte 24 h, pas 60. $3 \times 24 + 5 = 72 + 5 = 77$.
Donc 3 jours 5 h = 77 h.

(d) Le nombre de minutes doit être plus petit que 60 : 70 min, c'est encore 1 h 10 min. Division euclidienne : $250 = 60 \times 4 + 10$.
Donc 250 min = 4 h 10 min.

Ex. 7 ★★★ **La semaine d'entraînement de Yasmine**

(a) Non. $1{,}25\text{ h} = 1\text{ h} + 0{,}25\text{ h}$ et $0{,}25 \times 60 = 15$.
Donc $1{,}25\text{ h} = 1\text{ h } 15\text{ min}$, soit 75 min, et non 1 h 25 min.

(b) Division euclidienne par 60 : $4\,800 = 60 \times 80 + 0$.
Donc la course dure 80 min, soit 1 h 20 min.

(c) En minutes : vélo 75 min, course 80 min, natation 105 min. Ordre : vélo, course à pied, natation.

(d) $75 + 105 + 80 = 260$ min. Division euclidienne : $260 = 60 \times 4 + 20$. Yasmine s'est entraînée 4 h 20 min.

(e) $5\text{ h} = 5 \times 60 = 300$ min et $300 - 260 = 40$. Il lui manque 40 min.

Ex. 8 ★★★ **Grandes durées : jours, années et siècles**

(a) $2032 = 2024 + 8$: 2032 est bissextile, 2031 ne l'est pas. $365 + 366 = 731$. Il y a 731 jours.

(b) $7 \times 24 = 168$, donc le défi dure 168 h.
$168 \times 60 = 10\,080$, soit 10 080 min.

(c) Les 14 premiers siècles vont de l'an 1 à l'an $14 \times 100 = 1\,400$. Le XV^{e} siècle va donc de 1401 à 1500. Comme 1450 est entre 1401 et 1500, le château date du XV^{e} siècle
(et non du XIV^{e}).

(d) $3 \times 100 + 25 = 325$. Le chêne a 325 ans.

(e) $365 \times 24 = 8\,760$ h, puis $8\,760 \times 60 = 525\,600$ min. Une telle année compte plus de 500 000 minutes.

2. *Heures décimales et heures-minutes*

Ex. 9 ★☆☆ **Automatismes : des heures décimales aux minutes**

(a) $8 \times 60 + 0{,}25 \times 60 = 480 + 15 = 495$, donc $8{,}25\text{ h} = 495$ min.

(b) $5 \times 60 + 0{,}5 \times 60 = 300 + 30 = 330$, donc $5{,}5\text{ h} = 330$ min
(et non 550 min).

(c) $1 \times 60 + 0{,}6 \times 60 = 60 + 36 = 96$, donc $1{,}6\text{ h} = 96$ min.

(d) $0{,}75 \times 60 = 45$, donc $2{,}75\text{ h} = 2\text{ h } 45\text{ min}$.

(e) $0{,}1 \times 60 = 6$, donc $4{,}1\text{ h} = 4\text{ h } 6\text{ min}$
(et non 4 h 10 min).

(f) $0{,}7 \times 60 = 42$, donc $3{,}7\text{ h} = 3\text{ h } 42\text{ min}$.

Ex. 10 ★★☆ **Automatismes : des heures-minutes aux heures décimales**

(a) 45 min, c'est trois quarts d'heure, soit 0,75 h.
Donc $1\text{ h } 45\text{ min} = 1{,}75\text{ h}$.

(b) 15 min, c'est un quart d'heure, soit 0,25 h.
Donc $5\text{ h } 15\text{ min} = 5{,}25\text{ h}$.

(c) 30 min, c'est une demi-heure, soit 0,5 h.
Donc $6\text{ h } 30\text{ min} = 6{,}5\text{ h}$.

(d) $135 = 60 \times 2 + 15$, donc $135\text{ min} = 2\text{ h } 15\text{ min} = 2{,}25\text{ h}$.

(e) $270 = 60 \times 4 + 30$, donc $270\text{ min} = 4\text{ h } 30\text{ min} = 4{,}5\text{ h}$.

Ex. 11 ★★☆ **Vrai ou faux ?**

(a) Faux : $0{,}5 \times 60 = 30$, donc $0{,}5\text{ h} = 30\text{ min}$, pas 50 min.

(b) Vrai : $0{,}9 \times 60 = 54$, donc $0{,}9\text{ h} = 54\text{ min}$, et $54 \times 60 = 3\,240$. La sieste dure bien 3 240 s.

(c) Faux : $1{,}3\text{ h} = 60 + 0{,}3 \times 60 = 60 + 18 = 78$ min, et $1\text{ h } 30\text{ min} = 60 + 30 = 90$ min. Comme $78 < 90$, c'est le film de 1 h 30 min le plus long.

(d) Vrai : $3{,}5\text{ h} = 3\text{ h } 30\text{ min}$, et $3 \times 60 + 30 = 180 + 30 = 210$. Le trajet dure bien 210 min.

Ex. 12 ★★☆ **Corrige les erreurs de Mila**

(a) Elle a lu le 4 comme 40 minutes. Or 0,4 h est une fraction d'heure : $0{,}4 \times 60 = 24$.
Donc $2{,}4\text{ h} = 2\text{ h } 24\text{ min}$.

(b) Elle a recopié les minutes après la virgule. Or 45 min, c'est trois quarts d'heure, soit 0,75 h.
Donc $3\text{ h } 45\text{ min} = 3{,}75\text{ h}$.

(c) Elle a compté 100 min dans une heure. Or $1\text{ h} = 60$ min : $200 = 60 \times 3 + 20$.
Donc $200\text{ min} = 3\text{ h } 20\text{ min}$.

(d) Son addition est juste, mais elle a lu 0,25 h comme 25 min. Or 0,25 h, c'est un quart d'heure : $0{,}25 \times 60 = 15$. Donc $1{,}25\text{ h} = 1\text{ h } 15\text{ min}$. Contrôle : 30 min + 45 min = 75 min = 1 h 15 min.

Ex. 13 ★★☆ **La feuille de travail d'Inès**

(a) $0{,}5 \times 60 = 30$, donc $7{,}5\text{ h} = 7\text{ h } 30\text{ min}$. Mardi, Inès a travaillé 7 h 30 min.

(b) Non : $0{,}1 \times 60 = 6$, donc $5{,}1\text{ h} = 5\text{ h } 6\text{ min}$. Hugo se trompe, Inès a travaillé 5 h 6 min.

(c) 15 min, c'est un quart d'heure, soit 0,25 h. Elle écrit 4,25 h.

Jour	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi
Durée	6,25 h	7,5 h	4,25 h	5,1 h

Ex. 13 **(suite)**

(d) En minutes : lundi $6 \times 60 + 15 = 375$; mardi $7 \times 60 + 30 = 450$; mercredi $4 \times 60 + 15 = 255$; jeudi $5 \times 60 + 6 = 306$. Total : $375 + 450 + 255 + 306 = 1\,386$ min, et $1\,386 = 60 \times 23 + 6$. Inès a travaillé 23 h 6 min en tout.

Ex. 14 ★★★ **La fiche d'intervention de Noah**

(a) De 8 h 50 à 9 h : 10 min ; de 9 h à 12 h : 3 h ; de 12 h à 12 h 05 : 5 min. Total : 3 h 15 min, soit 195 min. Comme 15 min, c'est un quart d'heure ($0{,}25 \times 60 = 15$), lundi Noah a travaillé 3 h 15 min = 3,25 h.

(b) De 14 h 10 à 15 h : 50 min ; de 15 h à 16 h : 1 h ; de 16 h à 16 h 40 : 40 min. Total : 2 h 30 min, soit 150 min. Mais 2,30 h = 2,3 h = 2 h +0,3 h et $0{,}3 \times 60 = 18$: cela fait 2 h 18 min, soit 138 min, et non 150 min. L'apprenti a recopié les minutes après la virgule. 30 min, c'est une demi-heure : la bonne durée est 2,5 h.

(c) 1,5 h = 1 h +0,5 h, et $0{,}5 \times 60 = 30$: 1,5 h = 1 h 30 min = 90 min (et non 1 h 50 min). 9 h 20 + 1 h = 10 h 20, puis 10 h 20 + 30 min = 10 h 50. Noah est reparti à 10 h 50. Vérification : 10 h 50 − 1 h 30 min = 9 h 20.

(d) $195 + 150 + 90 = 435$ min et $435 = 60 \times 7 + 15$, donc 7 h 15 min. Comme 15 min = 0,25 h, cela fait 7,25 h. Contrôle : $3{,}25 + 2{,}5 + 1{,}5 = 7{,}25$. Noah a travaillé 7 h 15 min, soit 7,25 h.

Jour	Arrivée	Départ	Durée notée
Lundi	8 h 50	12 h 05	3,25 h
Mardi	14 h 10	16 h 40	2,5 h
Mercredi	9 h 20	10 h 50	1,5 h

Ex. 15 ★★★ **Le classement de la randonnée**

(a) Non. 2,2 h = 2 h +0,2 h et $0{,}2 \times 60 = 12$: les Aigles ont mis 2 h 12 min, soit 132 min, et non 2 h 20 min. Sacha a pris le 2 après la virgule pour 20 minutes.

(b) Ours : $2 \times 60 + 25 = 145$, donc 145 min. Loups : $8\,520 = 60 \times 142 + 0$, donc 142 min (soit 2 h 22 min, car $142 = 60 \times 2 + 22$). Lynx : $2{,}25 \times 60 = 135$, donc 135 min.

(c) $132 < 135 < 142 < 145$. De la plus rapide à la plus lente : Aigles, Lynx, Loups, Ours. Attention : 2,2 h est plus court que 2,25 h, de 3 min seulement.

(d) 1,7 h = 1 h +0,7 h et $0{,}7 \times 60 = 42$: 1,7 h = 1 h 42 min = 102 min (et non 1 h 70 min). $135 + 102 = 237$ et $237 = 60 \times 3 + 57$. Les Cerfs ont mis 3 h 57 min.

Ex. 16 ★★★ **Le pain de Yanis pour la fête**

(a) $0{,}4 \times 60 = 24$, donc une fournée dure 24 min. $3 \times 24 = 72$ min et $72 = 60 \times 1 + 12$. Les trois cuissons durent 72 min, soit 1 h 12 min.

(b) 0,25 h = 15 min ; 2,5 h = 150 min ; 0,75 h = 45 min. Total : $15 + 150 + 20 + 72 + 45 = 302$ min, et $302 = 60 \times 5 + 2$. La préparation dure 5 h 2 min.

(c) 19 h 30 − 5 h = 14 h 30, puis 14 h 30 − 2 min = 14 h 28. Yanis doit commencer au plus tard à 14 h 28. Vérification : 14 h 28 + 5 h 2 min = 19 h 30.

(d) 2,5 h = 2 h +0,5 h, et $0{,}5 \times 60 = 30$: c'est 2 h 30 min et non 2 h 50 min. L'apprenti a pris le 5 pour 50 minutes. Avec son erreur, le total devient 322 min, soit 5 h 22 min, et 19 h 30 − 5 h 22 min = 14 h 08. Il compte 20 min de trop : il ferait commencer Yanis à 14 h 08, soit 20 min trop tôt.

3. *Calculer une durée entre deux horaires*

Ex. 17 ★☆☆ **Automatismes : sauter jusqu'à l'heure ronde**

(a) 60 − 38 = 22 : 22 min.

(b) 60 − 7 = 53 : il faut ajouter 53 min.

(c) Minuit, c'est 0 h (ou 24 h) : 60 − 26 = 34, donc 34 min.

(d) De 9 h à 9 h 47, on ajoute seulement les minutes : 47 min.

(e) De 16 h 51 à 17 h : 9 min ; de 17 h à 18 h : 1 h. Durée : 1 h 09 min.

(f) De 11 h à 13 h : 2 h ; de 13 h à 13 h 34 : 34 min. Durée : 2 h 34 min.

Ex. 18 ★☆☆ **Automatismes : durée entre deux horaires**

(a) De 8 h 35 à 9 h : 25 min ; de 9 h à 11 h : 2 h ; puis 15 min. 25 + 15 = 40 : 2 h 40 min.

(b) De 13 h 48 à 14 h : 12 min ; de 14 h à 15 h : 1 h ; puis 6 min. 12 + 6 = 18 : 1 h 18 min.

(c) 2 h 25 de l'après-midi : 2 + 12 = 14, donc 14 h 25. De 10 h 40 à 11 h : 20 min ; de 11 h à 14 h : 3 h ; puis 25 min. 20 + 25 = 45 : 3 h 45 min.

(d) Le départ vient en premier : de 6 h 55 à 7 h, 5 min ; puis 20 min. Durée : 25 min.

(e) De 19 h 42 à 20 h : 18 min ; de 20 h à 22 h : 2 h ; puis 9 min. 18 + 9 = 27 : 2 h 27 min.

Ex. 19 ★★☆ Le relais de natation

(a) De 1 min 46 s à 2 min : 14 s ; de 2 min à 3 min : 1 min ; puis 29 s. $14 + 29 = 43$. Hugo a nagé 1 min 43 s.

(b) De 5 min 08 s à 6 min : 52 s ; de 6 min à 6 min 55 s : 55 s. $52 + 55 = 107$ s et $107 = 60 \times 1 + 47$. Malo a nagé 1 min 47 s.

(c) Lina : 1 min 46 s. Sacha : de 3 min 29 s à 4 min, 31 s ; puis 1 min ; puis 8 s, soit 1 min 39 s. On compare 1 min 46 s, 1 min 43 s, 1 min 39 s et 1 min 47 s : c'est Sacha le plus rapide, avec 1 min 39 s.

Ex. 20 ★★☆ Deux erreurs à corriger

(a) Un horaire n'est pas un nombre décimal : une heure fait 60 min, pas 100. On ne peut donc pas soustraire 22,20 − 20,45 comme des nombres décimaux. D'ailleurs, « 1 h 75 min » ne s'écrit pas comme ça, puisque 75 min, c'est plus d'une heure.

(b) De 20 h 45 à 21 h : 15 min ; de 21 h à 22 h : 1 h ; puis 20 min. $15 + 20 = 35$: le film dure 1 h 35 min.
Vérification : 20 h 45 + 1 h → 21 h 45, puis 21 h 45 + 35 min → 22 h 20 ✓.

(c) Non. Jade a calculé $50 - 5$ alors que les minutes du départ sont plus grandes que celles de l'arrivée. Il faut emprunter 1 h : 13 h 05 = 12 h 65 min. Ensuite $12 - 10 = 2$ et $65 - 50 = 15$. Par sauts : 10 min + 2 h + 5 min. La visite dure 2 h 15 min.

Ex. 21 ★★☆ Le car de nuit

(a) Paris (21 h 52, vendredi), puis on passe minuit : Valence (3 h 58), Gap (6 h 41), Briançon (8 h 17, samedi). Après minuit, les horaires repartent de 0 h, donc 3 h 58 vient après 21 h 52.

(b) De 21 h 52 à 22 h : 8 min ; de 22 h à minuit : 2 h ; de 0 h à 3 h 58 : 3 h 58 min. Minutes : $8 + 58 = 66$ et $66 = 60 \times 1 + 6$, soit 1 h 06 min.
Donc 2 h + 3 h + 1 h 06 min = 6 h 06 min. Le trajet de Paris à Valence dure 6 h 06 min.

(c) 8 min + 2 h + 8 h 17 min : $8 + 17 = 25$ min et $2 + 8 = 10$ h. Le trajet complet dure 10 h 25 min. Vérification : 21 h 52 + 10 h → 7 h 52, puis 7 h 52 + 25 min → 8 h 17 ✓.

(d) Du samedi 8 h 17 au lundi 8 h 17 : 2 jours. De 8 h 17 à 9 h : 43 min ; de 9 h à 15 h : 6 h ; puis 40 min. $43 + 40 = 83$ et $83 = 60 \times 1 + 23$, soit 1 h 23 min ; 6 h + 1 h 23 min = 7 h 23 min. Zoé reste 2 jours 7 h 23 min.

Ex. 22 ★★★ La traversée en voilier

(a) De lundi 9 h 50 à 10 h : 10 min ; de lundi 10 h à mardi 10 h : 24 h ; de 10 h à 14 h : 4 h ; de 14 h à 14 h 25 : 25 min. Total : $24 + 4 = 28$ (heures) et $10 + 25 = 35$ (minutes). La traversée dure 28 h 35 min, soit 1 jour 4 h 35 min.

(b) 1 jour 6 h = 24 h +6 h = 30 h. Je calcule 30 h − 28 h 35 min : 0 min ne suffit pas, j'emprunte 1 h, donc 30 h = 29 h 60 min. Puis $29 - 28 = 1$ (heure) et $60 - 35 = 25$ (minutes). Le voilier est en avance de 1 h 25 min.

(c) De 21 h 40 à 22 h : 20 min ; de 22 h à minuit (0 h) : 2 h ; de 0 h à 1 h 05 : 1 h 05 min. $2 + 1 = 3$ (heures) et $20 + 5 = 25$ (minutes) : 3 h 25 min. Contrôle : 21 h 40 + 3 h → 0 h 40, puis 0 h 40 + 25 min → 1 h 05 ✓. Léa a tenu la barre 3 h 25 min.

(d) $3 \times 3 = 9$ (heures) et $3 \times 25 = 75$ (minutes) ; $75 = 60 \times 1 + 15$, donc 9 h 75 min = 10 h 15 min. 1 h 05 + 10 h → 11 h 05, puis 11 h 05 + 15 min → 11 h 20. Contrôle : 11 h 20 − 10 h 15 min → 1 h 05 ✓. Le dernier finit le mardi à 11 h 20. C'est avant l'arrivée à 14 h 25, 3 h 05 min plus tôt.

Ex. 23 ★★★ La randonnée de Noé

(a) L'après-midi, j'ajoute 12 h : $3 + 12 = 15$, donc Noé arrive à 15 h 05. De 8 h 50 à 9 h : 10 min ; de 9 h à 15 h : 6 h ; de 15 h à 15 h 05 : 5 min. Total : 6 h 15 min. Contrôle : 8 h 50 + 6 h → 14 h 50, puis 14 h 50 + 15 min → 15 h 05 ✓.

(b) Pauses : $25 + 50 + 65 = 140$ (minutes) et $140 = 60 \times 2 + 20$, soit 2 h 20 min. Je calcule 6 h 15 min − 2 h 20 min : 15 min ne suffisent pas, j'emprunte 1 h, donc 6 h 15 min = 5 h 75 min. Puis $5 - 2 = 3$ et $75 - 20 = 55$. Noé a marché 3 h 55 min.

(c) Je calcule 4 h 10 min − 3 h 55 min : j'emprunte 1 h, donc 4 h 10 min = 3 h 70 min. Puis $3 - 3 = 0$ et $70 - 55 = 15$. Noé a marché 15 min de moins que l'annonce du panneau.

(d) Durée de la descente : 3 h 35 min + 40 min = 3 h 75 min ; $75 = 60 \times 1 + 15$, donc 4 h 15 min. Le bus part à $5 + 12 = 17$, donc à 17 h 20. 17 h 20 − 4 h → 13 h 20, puis 13 h 20 − 15 min → 13 h 05. Contrôle : 13 h 05 + 4 h 15 min → 17 h 20 ✓. Noé doit partir au plus tard à 13 h 05, soit 1 h 05 de l'après-midi.

Ex. 24 ★★★ **De Bordeaux à Nice en train**

(a) De 14 h 52 à 15 h : 8 min ; de 15 h à 20 h : 5 h ; de 20 h à 20 h 31 : 31 min. Total : 5 h 39 min. Contrôle : 14 h 52 + 5 h → 19 h 52, puis 19 h 52 + 39 min → 20 h 31 ✓. Le trajet de Bordeaux à Marseille dure 5 h 39 min.

(b) De 20 h 31 à 21 h : 29 min ; de 21 h à 21 h 34 : 34 min. $29 + 34 = 63$ (minutes), soit 1 h 03 min. C'est plus que 1 h : elle aura le temps de dîner, avec 3 min d'avance.

(c) De 21 h 34 à 22 h : 26 min ; de 22 h à minuit (0 h) : 2 h ; de 0 h à 0 h 12 : 12 min. Total : 2 h 38 min. Contrôle : 21 h 34 + 2 h → 23 h 34, puis 23 h 34 + 38 min → 0 h 12 ✓. Le trajet de Marseille à Nice dure 2 h 38 min.

(d) Addition : $5 + 1 + 2 = 8$ (heures) et $39 + 3 + 38 = 80$ (minutes) ; 80 min = 1 h 20 min, donc 9 h 20 min. Directement : de 14 h 52 à 15 h : 8 min ; de 15 h à 0 h : 9 h ; de 0 h à 0 h 12 : 12 min, soit 9 h 20 min. Les deux méthodes donnent le même résultat : le voyage dure 9 h 20 min.

4. *Calculer un horaire d'arrivée ou de départ*

Ex. 25 ★☆☆ **Automatismes — calculer un horaire d'arrivée**

(a) $20 + 35 = 55$: arrivée à 9 h 55.

(b) $45 + 30 = 75$ min = 1 h 15 min : arrivée à 17 h 15 (et pas 16 h 75).

(c) $7 + 2 = 9$ (heures) et $38 + 47 = 85$ (minutes) ; 85 min = 1 h 25 min : arrivée à 10 h 25.

(d) De 23 h 40 à minuit : 20 min, puis encore 30 min : arrivée à 0 h 30 le lendemain (et pas 24 h 30).

(e) $200 = 60 \times 3 + 20$, donc 200 min = 3 h 20 min : arrivée à 13 h 35.

(f) Lundi 15 h 20 + 1 jour → mardi 15 h 20 ; puis $15 + 4 = 19$ et $20 + 50 = 70$ min = 1 h 10 min : arrivée mardi à 20 h 10.

Ex. 26 ★☆☆ **Automatismes — retrouver l'horaire de départ**

(a) $50 - 25 = 25$: départ à 11 h 25.

(b) 14 h 10 = 13 h 70 ; $70 - 35 = 35$: départ à 13 h 35. Contrôle : 13 h 35 + 35 min → 14 h 10 ✓.

(c) 18 h 05 = 17 h 65 ; $17 - 2 = 15$ et $65 - 45 = 20$: départ à 15 h 20.

Ex. 26 (suite)

(d) De 0 h 15 à minuit, on recule de 15 min, puis encore de 25 min : départ à 23 h 35 la veille.

(e) 9 h 00 = 8 h 60 ; $8 - 1 = 7$ et $60 - 35 = 25$: départ à 7 h 25.

(f) $105 = 60 \times 1 + 45$, donc 105 min = 1 h 45 min ; 12 h 20 = 11 h 80 ; $11 - 1 = 10$ et $80 - 45 = 35$: départ à 10 h 35.

Ex. 27 ★★☆ **Au cinéma : des durées en heures décimales**

(a) $0{,}5 \times 60 = 30$, donc 1,5 h = 1 h 30 min, pas 1 h 50 min. 20 h 40 + 1 h 30 min → 21 h 70 min = 22 h 10. Inès a tort : le film finit à 22 h 10.

(b) $0{,}25 \times 60 = 15$, donc 2,25 h = 2 h 15 min. 14 h 25 + 2 h → 16 h 25, puis + 15 min → 16 h 40. Le film finit à 16 h 40.

(c) $0{,}75 \times 60 = 45$, donc 1,75 h = 1 h 45 min. 23 h 05 = 22 h 65 ; $22 - 1 = 21$ et $65 - 45 = 20$. Il a commencé à 21 h 20. Contrôle : 21 h 20 + 1 h 45 min → 22 h 65 min = 23 h 05 ✓.

(d) $0{,}1 \times 60 = 6$, donc 2,1 h = 2 h 6 min. De 22 h 50 à minuit : 1 h 10 min ; il reste 2 h 6 min − 1 h 10 min = 56 min. Le film finit à 0 h 56 le lendemain (et pas 24 h 56).

Ex. 28 ★★☆ **La navette de la piscine**

(a) Sans retard, la navette A arrive à 7 h 31 ; 7 h 31 + 14 min → 7 h 45. Elle arrive à la piscine à 7 h 45.

(b) 7 h 73 n'existe pas : $53 + 20 = 73$ et 73 min = 1 h 13 min, donc 7 h 53 + 20 min → 8 h 13. Comme 8 h 13 est après 8 h 10, Hugo a tort : il sera prêt 3 min trop tard. Contrôle : 8 h 13 − 20 min → 7 h 53 ✓.

(c) Navette A : de 7 h 02 à 7 h 31, le trajet dure 29 min. 11 h 48 + 29 min → 11 h 77 min = 12 h 17. La navette arrive à la Mairie à 12 h 17. Contrôle : 12 h 17 − 29 min → 11 h 48 ✓.

(d) 7 h 13 = 6 h 73 ; $73 - 25 = 48$. Mia est partie à 6 h 48. Contrôle : 6 h 48 + 25 min → 6 h 73 min = 7 h 13 ✓.

Ex. 29 ★★☆ **Une journée de randonnée**

(a) $155 = 60 \times 2 + 35$, donc 155 min = 2 h 35 min. 8 h 35 + 2 h 35 min → 10 h 70 min = 11 h 10. Chloé arrive au lac à 11 h 10.

(b) 11 h 10 + 50 min → 12 h 00 ; 12 h 00 + 1 h 55 min → 13 h 55. Chloé arrive au village à 13 h 55.

Ex. 29 **(suite)**

(c) De 13 h 55 à 14 h : 5 min ; de 14 h à 14 h 10 : 10 min ; soit 15 min. Comme $15 < 20$, non : Chloé n'a eu que 15 min d'avance, pas 20.

(d) Durée totale : 2 h 35 min + 50 min + 1 h 55 min = 3 h 140 min = 5 h 20 min. 13 h 40 − 5 h 20 min → 8 h 20. Elle doit partir à 8 h 20. Contrôle : 8 h 20 + 5 h 20 min → 13 h 40 ✓.

Ex. 30 ★★★ **Un départ en vacances de nuit**

(a) 21 h 48 + 2 h → 23 h 48, puis 23 h 48 + 40 min : de 23 h 48 à minuit, il y a 12 min, et il reste 40 − 12 = 28 min. Le car arrive à 0 h 28 le lendemain (et pas à 24 h 28).

(b) 1 h 15 − 45 min : 15 min ne suffisent pas, donc j'emprunte 1 h : 1 h 15 = 0 h 75, et 75 − 45 = 30. Yanis doit être sur le quai à 0 h 30 au plus tard.

(c) Le car arrive à 0 h 28, avant 0 h 30 : 30 − 28 = 2. Yanis arrivera à temps, avec 2 min d'avance.

(d) 5,75 h = 5 h +0,75 h et $0{,}75 \times 60 = 45$, donc 5,75 h = 5 h 45 min, pas 5 h 75 min. 1 h 15 + 5 h 45 min = 6 h 60 min = 7 h. Le train arrive à 7 h 00. Contrôle : 7 h −5 h 45 min = 1 h 15 ✓.

Ex. 31 ★★★ **Ne pas rater le premier cours**

(a) 8 h 05 − 6 min : 5 min ne suffisent pas, donc j'emprunte 1 h : 8 h 05 = 7 h 65, et 65 − 6 = 59. Il doit descendre à 7 h 59 au plus tard.

(b) Bus 3 : 7 h 46 + 26 min = 7 h 72 min = 8 h 12, après 7 h 59 : trop tard. Bus 2 : 7 h 31 + 26 min = 7 h 57, avant 7 h 59. Le dernier bus possible est le bus 2, celui de 7 h 31.

(c) 7 h 31 − 9 min = 7 h 22. Malo doit quitter la maison à 7 h 22 au plus tard.

(d) 7 h 22 − 50 min : j'emprunte 1 h : 7 h 22 = 6 h 82, et 82 − 50 = 32. Il doit se réveiller à 6 h 32 au plus tard.

(e) 6 h 32 + 50 min = 6 h 82 min = 7 h 22 ; +9 min → 7 h 31 (bus 2) ; +26 min → 7 h 57 ; +6 min → 8 h 03. Il arrive en classe à 8 h 03, avant 8 h 05 ✓.

Ex. 32 ★★★ **Le tournoi de jeu vidéo**

(a) $145 = 60 \times 2 + 25$: le quotient est 2 et le reste 25. Donc 145 min = 2 h 25 min. Sami a tort : il a écrit les chiffres de 145 sans convertir.

(b) 14 h 50 + 2 h 25 min = 16 h 75 min. Or 75 min = 1 h 15 min, donc la première manche se termine à 17 h 15 (et pas à 16 h 75).

Ex. 32 **(suite)**

(c) Fin de la pause : 17 h 15 + 25 min = 17 h 40. Fin de la finale : 17 h 40 + 1 h 48 min = 18 h 88 min = 19 h 28. La finale se termine à 19 h 28.

(d) 19 h 28 + 20 min = 19 h 48, après 19 h 45 : 48 − 45 = 3. Non, la remise des prix finirait 3 min trop tard.

(e) Il faut gagner 3 min : 25 − 3 = 22. La pause peut durer 22 min au plus. Contrôle : 14 h 50 + 2 h 25 min → 17 h 15 ; +22 min → 17 h 37 ; +1 h 48 min → 19 h 25 ; +20 min → 19 h 45 ✓.

5. *Additionner et soustraire des durées*

Ex. 33 ★☆☆ **Automatismes : additionner des durées**

(a) 2 + 1 = 3 (heures) et 35 + 15 = 50 (minutes) : 3 h 50 min.

(b) 2 + 3 = 5 (heures) et 48 + 27 = 75 (minutes) ; $75 = 60 \times 1 + 15$, donc 75 min = 1 h 15 min. Total : 6 h 15 min.

(c) 4 + 2 = 6 (minutes) et 38 + 46 = 84 (secondes) ; $84 = 60 \times 1 + 24$, donc 84 s = 1 min 24 s. Total : 7 min 24 s.

(d) 52 + 38 = 90 (minutes) ; 90 min = 1 h 30 min. Total : 1 h + 1 h 30 min = 2 h 30 min.

(e) 5 + 2 = 7 (heures) et 40 + 20 = 60 (minutes) ; 60 min = 1 h. Total : 8 h.

(f) 2 + 1 = 3 (jours) et 15 + 18 = 33 (heures) ; $33 = 24 \times 1 + 9$, donc 33 h = 1 jour 9 h. Total : 4 jours 9 h.

Ex. 34 ★☆☆ **Automatismes : soustraire des durées**

(a) 4 − 1 = 3 (heures) et 50 − 20 = 30 (minutes) : 3 h 30 min.

(b) 15 min ne suffisent pas : 6 h 15 min = 5 h 75 min. 5 − 3 = 2 et 75 − 40 = 35 : 2 h 35 min.

(c) 12 s ne suffisent pas : 8 min 12 s = 7 min 72 s. 7 − 3 = 4 et 72 − 45 = 27 : 4 min 27 s.

(d) 3 h = 2 h 60 min. 2 − 1 = 1 et 60 − 35 = 25 : 1 h 25 min.

(e) 7 h 05 min = 6 h 65 min. 6 − 4 = 2 et 65 − 50 = 15 : 2 h 15 min.

(f) 2 h 20 min = 1 h 80 min. 80 − 45 = 35 : 1 h 35 min.

Ex. 35 ★☆☆ **Multiplier une durée par un entier**

(a) $9 \times 35 = 315$ (minutes) ; $315 = 60 \times 5 + 15$: 5 h 15 min.

(b) $8 \times 45 = 360$ (minutes) ; $360 = 60 \times 6 + 0$: 6 h.

(c) $7 \times 50 = 350$ (secondes) ; $350 = 60 \times 5 + 50$: 5 min 50 s.

(d) $12 \times 15 = 180$ (minutes) ; $180 = 60 \times 3 + 0$: 3 h.

(e) $4 \times 1 = 4$ (heures) et $4 \times 18 = 72$ (minutes) ; $72 = 60 \times 1 + 12$: 4 h + 1 h 12 min = 5 h 12 min.

(f) $3 \times 2 = 6$ (heures) et $3 \times 25 = 75$ (minutes) ; $75 = 60 \times 1 + 15$: 7 h 15 min.

Ex. 36 ★★☆ **Trouver et corriger l'erreur**

(a) Inès a gardé 85 min, alors que 60 min ou plus font au moins 1 h. $85 = 60 \times 1 + 25$, donc 3 h 85 min = 4 h 25 min. Le bon résultat est 4 h 25 min.

(b) Malo a emprunté 100 min, mais 1 h = 60 min. Donc 5 h 20 min = 4 h 80 min. $4 - 2 = 2$ et $80 - 45 = 35$: le résultat est 2 h 35 min. Contrôle : 2 h 35 min + 2 h 45 min = 4 h 80 min = 5 h 20 min ✓.

(c) Nora a enlevé les heures sans emprunter pour les minutes. 6 h = 5 h 60 min ; $5 - 2 = 3$ et $60 - 30 = 30$: le résultat est 3 h 30 min.

(d) Sacha a soustrait comme avec des nombres décimaux, comme si 1 h = 100 min. De plus, 75 min fait plus d'une heure. Par sauts : de 20 h 45 à 21 h : 15 min ; de 21 h à 22 h 20 : 1 h 20 min. Le film dure 15 min + 1 h 20 min = 1 h 35 min. Contrôle : 20 h 45 + 1 h 35 min = 22 h 20 ✓.

Ex. 37 ★★☆ **La semaine de natation de Yanis**

(a) Heures : $1 + 1 = 2$ h. Minutes : $45 + 10 + 35 + 25 + 50 = 165$ min ; $165 = 60 \times 2 + 45$, donc 165 min = 2 h 45 min. Total : 2 h + 2 h 45 min = 4 h 45 min. Yanis a nagé 4 h 45 min.

(b) 6 h = 5 h 60 min ; $5 - 4 = 1$ et $60 - 45 = 15$. Il lui manque 1 h 15 min. Contrôle : 4 h 45 min + 1 h 15 min = 5 h 60 min = 6 h ✓.

(c) La plus longue dure 1 h 25 min = 85 min, la plus courte 35 min. $85 - 35 = 50$: la plus longue dure 50 min de plus.

(d) $4 \times 65 = 260$ (minutes) ; $260 = 60 \times 4 + 20$: 4 h 20 min. Or 4 h 20 min $<$ 4 h 45 min : non, il a nagé 25 min de moins que la première semaine.

Ex. 38 ★★★ **Le triathlon de Maëlle**

(a) Secondes : $47 + 38 + 55 = 140$ et $140 = 60 \times 2 + 20$, donc 2 min 20 s. Minutes : $18 + 5 + 42 = 65$, plus les 2 min de retenue : 67 min, et $67 = 60 \times 1 + 7$, donc 1 h 07 min. Heures : $1 + 1 = 2$. Sa course a duré 2 h 07 min 20 s.

(b) Léo a emprunté 100 s, alors que 1 min = 60 s : 1 h 12 min 14 s = 1 h 11 min 74 s. Puis $74 - 38 = 36$ (secondes) et $11 - 5 = 6$ (minutes). Chloé a mis 6 min 36 s de plus que Maëlle à vélo.

(c) On gagne 3 fois 2 min 30 s : $3 \times 2 = 6$ (minutes) et $3 \times 30 = 90$ (secondes), soit 6 min 90 s = 7 min 30 s. Pour 2 h 07 min 20 s − 7 min 30 s, il faut emprunter deux fois : 2 h 07 min 20 s = 2 h 06 min 80 s = 1 h 66 min 80 s. Puis $80 - 30 = 50$ (s) et $66 - 7 = 59$ (min). Sa durée totale serait de 1 h 59 min 50 s.

(d) 9 h 40 + 2 h → 11 h 40 ; 11 h 40 + 7 min 20 s → 11 h 47 min 20 s. Maëlle a franchi l'arrivée à 11 h 47 min 20 s. Contrôle : 11 h 47 min 20 s − 2 h 07 min 20 s = 9 h 40 ✓.

Ex. 39 ★★★ **Le voyage de Jade jusqu'à Toulouse**

(a) Heures : $2 + 3 = 5$. Minutes : $48 + 37 + 26 = 111$ et $111 = 60 \times 1 + 51$, soit 1 h 51 min. Total : 5 h + 1 h 51 min = 6 h 51 min. Son voyage dure 6 h 51 min.

(b) Heures : $2 + 3 = 5$. Minutes : $48 + 26 = 74$, et 74 min = 1 h 14 min. Jade passe 6 h 14 min dans les trains.

(c) 7 h 10 min − 6 h 51 min : 10 min ne suffisent pas pour enlever 51 min. J'emprunte 1 h : 7 h 10 min = 6 h 70 min. Puis $6 - 6 = 0$ et $70 - 51 = 19$. C'est Jade qui voyage le moins longtemps, de 19 min.

(d) 7 h 52 + 6 h → 13 h 52 ; 13 h 52 + 8 min → 14 h ; 14 h + 43 min → 14 h 43. Jade arrive à 14 h 43. Contrôle : 14 h 43 − 6 h → 8 h 43, puis 8 h 43 − 51 min → 7 h 52 ✓.

Ex. 40 ★★★ **Vrai ou faux : les pièges des durées**

(a) Faux. Tom a emprunté 1 jour = 60 h, mais 1 jour = 24 h : 2 jours 5 h = 1 jour 29 h. Puis $29 - 9 = 20$ (heures) : 2 jours 5 h − 9 h = 1 jour 20 h.

(b) Vrai. $2 \times 45 + 15 + 4 = 109$ (minutes) et $109 = 60 \times 1 + 49$, soit 1 h 49 min. Le match dure plus de 1 h 45 min.

(c) Faux. 1 h 05 min = 65 min et $65 - 38 = 27$: il reste 27 min de cuisson. C'est une durée, pas un horaire. 16 h 50 + 10 min → 17 h, puis 17 h + 17 min → 17 h 17. Le gâteau sera prêt à 17 h 17.

Ex. 40 (suite)

(d) Vrai. 35 ans ne suffisent pas pour enlever 70 ans : j'emprunte 1 siècle = 100 ans, donc 2 siècles 35 ans = 1 siècle 135 ans. Puis $135 - 70 = 65$ (ans) et $1 - 1 = 0$ (siècle) : 65 ans. Ici on emprunte bien 100, car 1 siècle = 100 ans.

(e) Faux. $5 \times 45 = 225$ (secondes) et $225 = 60 \times 3 + 45$, soit 3 min 45 s. 5 min + 3 min 45 s = 8 min 45 s, pas 7 min 25 s.

6. *Problèmes : emplois du temps, trajets*

Ex. 41 ★☆☆ **Automatismes : horaire d'arrivée ou de départ**

(a) 7 h 50 + 10 min → 8 h 00, puis 8 h 00 + 25 min → 8 h 25. Le bus arrive à 8 h 25. Contrôle : 8 h 25 − 35 min → 7 h 50 ✓.

(b) 14 h 75 n'existe pas : $75 = 60 \times 1 + 15$, donc 75 min = 1 h 15 min. 13 h 25 + 1 h → 14 h 25, puis 14 h 25 + 50 min : 14 h 75 min = 15 h 15. Le car arrive à 15 h 15. Contrôle : 15 h 15 − 1 h 50 min → 13 h 25 ✓.

(c) 16 h 10 − 10 min → 16 h 00, puis 16 h 00 − 35 min → 15 h 25. Le tram est parti à 15 h 25. Contrôle : 15 h 25 + 45 min → 16 h 10 ✓.

(d) 9 h 05 − 2 h → 7 h 05, puis 7 h 05 − 20 min → 6 h 45. La navette est partie à 6 h 45. Contrôle : 6 h 45 + 2 h 20 min → 9 h 05 ✓.

(e) 23 h 40 + 20 min → 0 h 00 (minuit), puis 0 h 00 + 30 min → 0 h 30. Le train arrive à 0 h 30 le lendemain. Contrôle : 0 h 30 − 50 min → 23 h 40 ✓.

(f) 0 h 15 − 15 min → 0 h 00 (minuit), puis il reste 1 h 15 min à enlever : 24 h 00 − 1 h 15 min → 22 h 45. Le bateau est parti à 22 h 45 la veille. Contrôle : 22 h 45 + 1 h 30 min → 0 h 15 ✓.

Ex. 42 ★☆☆ **Automatismes : durée entre deux horaires**

(a) De 10 h 50 à 11 h : 10 min ; de 11 h à 12 h : 1 h ; de 12 h à 12 h 15 : 15 min. Durée : 1 h 25 min.

(b) De 6 h 48 à 7 h : 12 min ; de 7 h à 7 h 21 : 21 min. Durée : 12 + 21 = 33 min.

(c) De 13 h 35 à 14 h : 25 min ; de 14 h à 16 h : 2 h ; de 16 h à 16 h 12 : 12 min. Durée : 2 h 37 min.

(d) Sam a ajouté 5 min au lieu de les enlever. De 8 h 05 à 9 h : 55 min ; de 9 h à 11 h : 2 h. La durée est 2 h 55 min.

Ex. 42 (suite)

(e) De 19 h 15 à 20 h : 45 min ; de 20 h à 23 h : 3 h ; de 23 h à 23 h 40 : 40 min. $45 + 40 = 85$ et $85 = 60 \times 1 + 25$. Durée : 3 h + 1 h 25 min = 4 h 25 min.

(f) De 21 h 50 à 22 h : 10 min ; de 22 h à 0 h (minuit) : 2 h ; de 0 h à 0 h 25 : 25 min. Durée : 2 h 35 min.

Ex. 43 ★★☆ **Un après-midi au collège**

(a) De 15 h 30 à 16 h : 30 min ; de 16 h à 17 h : 1 h ; de 17 h à 17 h 20 : 20 min. Le cours d'EPS dure 1 h 50 min.

(b) De 13 h 30 à 14 h : 30 min ; de 14 h à 17 h : 3 h ; de 17 h à 17 h 20 : 20 min. L'après-midi dure 3 h 50 min.

(c) Un horaire n'est pas un nombre décimal : une heure compte 60 min et non 100. Le calcul de Lina ne veut rien dire. De 14 h 20 à 15 h : 40 min ; de 15 h à 15 h 15 : 15 min. Le cours d'arts plastiques dure 55 min.

(d) 3 h 50 min − 15 min = 3 h 35 min. Contrôle : sciences 50 min, arts plastiques 55 min, EPS 110 min ; $50 + 55 + 110 = 215$ et $215 = 60 \times 3 + 35$ ✓. Les élèves passent 3 h 35 min en cours.

Ex. 44 ★★☆ **Une correspondance au Mans**

(a) De 9 h 47 à 10 h : 13 min ; de 10 h à 11 h : 1 h ; de 11 h à 11 h 08 : 8 min. Le trajet en TER A dure 1 h 21 min.

(b) Non : le TER B part à 11 h 02, mais Hugo n'arrive au Mans qu'à 11 h 08, soit 6 min trop tard. Il manque la correspondance et doit prendre le TER C.

(c) Hugo prend le TER C de 11 h 40. De 11 h 08 à 11 h 40 : $40 - 8 = 32$ (minutes). Hugo attend 32 min au Mans.

(d) De 9 h 47 à 10 h : 13 min ; de 10 h à 14 h : 4 h ; de 14 h à 14 h 05 : 5 min. Le voyage dure 4 h 18 min (on demande une durée, pas l'horaire d'arrivée 14 h 05). Contrôle : TER C de 11 h 40 à 14 h 05 = 2 h 25 min ; $81 + 32 + 145 = 258$ et $258 = 60 \times 4 + 18$ ✓.

Ex. 45 ★★☆ **Situations de la vie courante**

(a) Durée totale : $40 + 85 = 125$ (minutes) et $125 = 60 \times 2 + 5$, soit 2 h 05 min. 15 h 10 − 2 h → 13 h 10, puis 13 h 10 − 5 min → 13 h 05. Noé doit partir au plus tard à 13 h 05. Contrôle : 13 h 05 + 2 h 05 min → 15 h 10 ✓.

(b) 4 min 35 s = $4 \times 60 + 35 = 275$ s. $3 \times 275 = 825$ (secondes) et $825 = 60 \times 13 + 45$. Yanis a joué 13 min 45 s. Contrôle : $3 \times 4 = 12$ min et $3 \times 35 = 105$ s, soit 1 min 45 s ; 12 min + 1 min 45 s = 13 min 45 s ✓.

Ex. 45 **(suite)**

(c) Durée totale, pause comprise : $95 + 25 + 110 = 230$ (minutes) et $230 = 60 \times 3 + 50$, soit 3 h 50 min. 9 h 40 + 3 h → 12 h 40, puis 12 h 40 + 50 min → 13 h 30. La famille de Malo arrive à 13 h 30. Contrôle : 13 h 30 − 3 h 50 min → 9 h 40 ✓.

(d) Non : de 10 h 25 à 13 h 25, il s'écoule déjà 3 h, et 13 h 05 vient avant 13 h 25, donc le vol dure moins de 3 h. Par sauts : de 10 h 25 à 11 h : 35 min ; de 11 h à 13 h : 2 h ; de 13 h à 13 h 05 : 5 min. Le vol a duré 2 h 40 min.

Ex. 46 ★★★ **Une soirée au cinéma**

(a) 20 h 45 + 15 min → 21 h 00, puis 21 h 00 + 3 min → 21 h 03. Le film commence à 21 h 03, pas à 20 h 45. Contrôle : 21 h 03 − 18 min → 20 h 45 ✓.

(b) 21 h 03 + 2 h → 23 h 03, puis 23 h 03 + 7 min → 23 h 10. Le film se termine à 23 h 10. Contrôle : 23 h 10 − 2 h 07 min → 21 h 03 ✓.

(c) 23 h 10 + 6 min → 23 h 16. Léna arrive à l'arrêt à 23 h 16, avant 23 h 20 : $20 - 16 = 4$ (minutes). Elle pourra prendre le dernier bus, avec 4 min d'avance.

(d) On demande une durée. De 20 h 10 à 21 h : 50 min ; de 21 h à minuit (0 h) : 3 h ; de 0 h à 0 h 05 : 5 min. $50 + 5 = 55$ (minutes). Léna est restée absente 3 h 55 min.

Ex. 47 ★★★ **Randonnée et train du retour**

(a) 8 h 45 + 2 h 50 min : 10 h 95 min, et $95 = 60 \times 1 + 35$, donc 11 h 35. Puis 11 h 35 + 1 h 15 min → 12 h 50. Puis 12 h 50 + 1 h 40 min : 13 h 90 min, et $90 = 60 \times 1 + 30$, donc 14 h 30. Inès arrive à la gare à 14 h 30.

(b) Le train 1 est parti à 14 h 22 : elle le manque de 8 min. Le premier train possible est le train 2 de 14 h 58. De 14 h 30 à 14 h 58 : $58 - 30 = 28$ (minutes). Elle attend 28 min.

(c) De 14 h 58 à 15 h : 2 min ; de 15 h à 15 h 45 : 45 min. $2 + 45 = 47$ (minutes). Le trajet en train dure 47 min.

(d) 90 min, c'est plus de 60 min : $90 = 60 \times 1 + 30$, donc 90 min = 1 h 30 min. 3 h 90 min = 4 h 30 min. Inès a marché 4 h 30 min.

(e) Elle arrive à Gap à 15 h 45. De 8 h 45 à 9 h : 15 min ; de 9 h à 15 h : 6 h ; de 15 h à 15 h 45 : 45 min. $15 + 45 = 60$ min = 1 h. Inès a été absente 7 h. Contrôle : 8 h 45 + 7 h → 15 h 45 ✓.

Ex. 48 ★★★ **Une journée de Tom**

(a) De 10 h 20 à 11 h : 40 min ; de 11 h à 11 h 10 : 10 min. $40 + 10 = 50$ (minutes). Le cours de mathématiques dure 50 min.

(b) $4 \times 50 = 200$ (minutes) et $200 = 60 \times 3 + 20$: les cours durent 3 h 20 min. Mais Tom oublie la récréation de 20 min. De 8 h 20 à 9 h : 40 min ; de 9 h à 12 h : 3 h ; la matinée dure 3 h 40 min. Il a tort. Contrôle : $200 + 20 = 220$ et $220 = 60 \times 3 + 40$ ✓.

(c) $35 + 45 + 10 = 90$ (minutes), soit 1 h 30 min. 19 h 15 − 1 h 30 min : 15 min ne suffisent pas pour enlever 30 min, j'emprunte 1 h : 19 h 15 = 18 h 75 min.
$75 - 30 = 45$, donc 18 h 75 min − 1 h 30 min = 17 h 45. Tom doit commencer au plus tard à 17 h 45. Contrôle : 17 h 45 + 1 h 30 min → 19 h 15 ✓.

(d) 17 h 20 + 50 min : 17 h 70 min, et $70 = 60 \times 1 + 10$, donc 18 h 10. Tom commence à 18 h 10, après 17 h 45 : il a 25 min de retard. La quiche ne sera pas prête à temps : elle le sera à 18 h 10 + 1 h 30 min → 19 h 40.