2de
BAC PRO

Maths

Groupements A et B
Industriel

P. Couture
C. Chabroux
E. Faucon
J-P. Léopoldie

Livre du professeur

hachette
TECHNIQUE

Retrouvez les ressources complémentaires en téléchargement sur le site Hachette Éducation

http://www.enseignants.hachette-education.com/pages/ressource-a-telecharger

(accès réservé aux enseignants) pour l'ensemble de l'ouvrage,
les fichiers élève nécessaires aux activités, exercices et TP
ainsi que les fichiers professeur utiles pour les corrections.

Couverture : npeg.fr
Composition : Christine BOSSARD

www.hachette-education.com

Sommaire

Introduction

Ce manuel est conçu dans l'esprit du préambule des nouveaux programmes pour les classes de bac professionnel.
Tout en s'assurant d'**acquérir des connaissances** et les **méthodes** et **automatismes** qui les accompagnent, il s'agit de développer chez les élèves des **attitudes transversales**, en particulier, le sens de l'observation, le goût de chercher et de raisonner ainsi que l'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible.
La structure du manuel est adaptée à ces objectifs.

• Les activités

Elles sont systématiquement proposées sous la forme de trois modalités pédagogiques :
– une démarche **guidée**,
– une démarche d'**investigation**,
– une démarche **s'appuyant sur les TIC**.
Elles peuvent être menées pour **introduire le cours**, **illustrer** une propriété ou une méthode ou **réinvestir** le cours.

• L'essentiel

Le cours est présenté sous une forme synthétique avec, sur la page de gauche, les **définitions et méthodes** et sur la page de droite, des **exemples d'application**.

• Je vérifie mes acquis à l'oral

Cette page permet de vérifier, à l'oral, avec la classe, la **compréhension** des principales notions du cours.

• Je m'exerce

Cette partie permet d'acquérir les **méthodes et automatismes**.
Pour un objectif pédagogique exprimé sous la forme « Comment… », un **exercice corrigé** montre l'exemple. Ensuite, l'élève peut s'exercer sur plusieurs **exercices de même type**.

• Je fais le point

Un QCM permet de **vérifier** l'acquisition des connaissances de base du chapitre.

• J'applique

Cette partie permet de **réinvestir** les notions du cours dans une **démarche de résolution de problème**.
Ils peuvent nécessiter l'utilisation d'une calculatrice scientifique ou d'un ordinateur.
Le **défi** permet de proposer un ou plusieurs exercices aux élèves les plus en facilité.

• J'utilise les TIC

Les exercices proposés dans cette partie sont de deux types :
– ceux commençant par « **J'utilise les TIC…** » permettent aux élèves de **se familiariser** avec la calculatrice graphique, le tableur ou le logiciel GeoGebra ;
– ceux commençant par « **J'expérimente avec les TIC…** » permettent aux élèves d'utiliser la calculatrice ou l'ordinateur pour **simuler, conjecturer ou vérifier** une propriété du cours.

• Je me prépare à l'évaluation

Un **problème de synthèse** est proposé à la fin de chaque chapitre **dans l'esprit du CCF**, c'est-à-dire avec deux **appels** et l'obligation d'une **partie expérimentale** utilisant les TIC.
Dans les pages « **Commentaires et corrections** » vous trouverez, en plus des corrections de tous les exercices, activités et évaluations :

– pour chaque activité de recherche, un tableau des **éléments utiles à leur mise en œuvre** :

Activité 1 : Rappel de la compétence			
Logo (1)	Organisation du travail (2)	Difficulté (3)	Modalité pédagogique (4)

(1) , ou .
(2)Travail Individuel / Travail en binôme / Travail de groupe
(3) ★ / ★★ / ★★★
(4) Introduction du cours / Illustration du cours / Réinvestissement

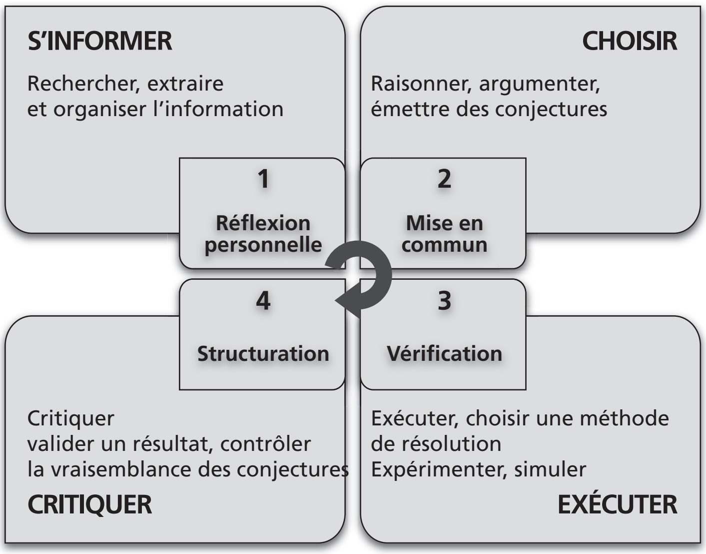
– pour la partie « J'applique », un **tableau des compétences** mises en œuvre pour chaque exercice :

Compétence Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° …	…	…	…	…

– pour l'ensemble du manuel, les références des **fichiers « professeur »** utiles pour les corrections et disponibles en téléchargement sur le site Hachette Éducation (*cf*. page 2).

MENER UNE DÉMARCHE D'INVESTIGATION

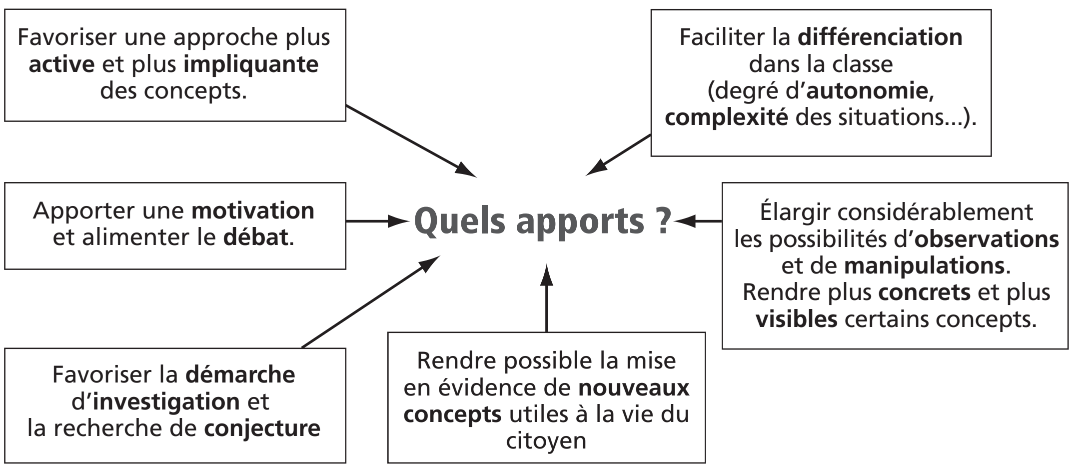
Une situation mettant en œuvre la démarche d'investigation est avant tout une **situation d'apprentissage**.
Une situation concrète, en lien avec la réalité professionnelle ou sociale, est organisée autour d'un **obstacle à franchir**.
Par une question, le défi à relever, **elle donne du sens** et fixe un but aux élèves qui doivent mobiliser **leurs connaissances, leur intuition**, leur imagination, parfois **remettre en cause leurs représentations** pour y répondre.
Elle se compose de **quatre phases** qui peuvent être reliées aux compétences à évaluer en CCF :



EXPÉRIMENTER

L'expérimentation est menée afin de **favoriser un questionnement** de l'élève et de donner plus de sens aux mathématiques, tout en favorisant l'apprentissage du raisonnement et de l'analyse critique.
Les activités expérimentales peuvent être proposées à tous les moments de la progression : en introduction, en cours ou en fin d'apprentissage, ou encore en réinvestissement.
Faire une expérience en mathématiques, c'est **manipuler des objets** suffisamment familiers et **s'interroger sur les observations** faites.

UTILISER LES TIC



Quels outils ?

La calculatrice graphique	Le tableur-grapheur
• Permet d'effectuer des **calculs** et de **contrôler des résultats**. • Est indispensable dans le traitement numérique et graphique de **données statistiques**. • Donne du sens à l'**étude des fonctions** par génération à partir des fonctions de référence. • …	• Aide à l'acquisition du **calcul algébrique** par l'étude et la construction de formules. • Permet de **représenter des données** sous forme de courbes ou de diagrammes. • Permet d'**étudier de nombreuses données**, notamment celles récupérées par une acquisition en science. • Permet de **faire des simulations**. • …

Pour que l'intégration des TIC dans l'enseignement soit pertinente, il est nécessaire :
– de toujours garder **pour objectif un apprentissage mathématique** (Les TIC sont un outil pour l'introduction d'un concept, l'illustration d'une notion ou d'une propriété ou la conjecture d'une propriété) ;
– d'intégrer la pratique informatique à la **pratique quotidienne** ;
– de proposer des « séances informatiques » **simples et progressives** où l'élève est guidé – et aidé – dans l'utilisation de la calculatrice ou des logiciels ;
– de demander un **compte rendu écrit** de TP et de **compléter la « manipulation » par un travail mathématique écrit** pour ne pas risquer de déconnecter l'utilisation des TIC du cours.

ÉVALUER PAR COMPÉTENCES

Une compétence est une **combinaison de connaissances, de capacités** à les mettre en œuvre et **d'attitudes**, c'est-à-dire de disposition d'esprit nécessaire à cette mise en œuvre.
L'évaluation par compétences est l'aboutissement logique d'**une formation centrée autour de la résolution de problème**.
S'appuyant sur des connaissances, elle s'intéresse d'abord à la recherche de l'élève, à sa capacité à s'approprier une situation, à la modéliser et à raisonner.

Dans cette évaluation, deux éléments à intégrer :
– l'**utilisation des TIC** : Elles permettent d'**expérimenter**, de simuler, pour faire des choix, émettre des hypothèses… On n'évalue pas la maîtrise des logiciels ou de la calculatrice. (Des protocoles sont fournis aux élèves).
– l'**oral** : Il a pour but de faire s'exprimer l'élève, lui faire **dire ce qu'il a compris** de la situation proposée.

Représentation d'une série statistique

CHAPITRE 1

ACTIVITÉS

Activité 1 : Extraire des informations d'une représentation d'une série statistique			
	Travail individuel	★	**Introduction du cours :** L'activité permet de vérifier que les élèves lisent et recherchent attentivement les informations données.

Éléments de correction

1 **a)** Sur les gaz de schiste.
b) Un échantillon de 2004 personnes.

2 **a)** 84 % de 2004, soit 1 683 personnes.
b) 44 % de 2004 soit 882 personnes

3 **a)** Les risques et l'impact environnemental.
b) Pour tenir compte de la différence importante entre les deux pourcentages (74 % et 26 %)

4 **a)** Aux entreprises du secteur de l'énergie.
b) Non elles accordent plus leur confiance aux scientifiques.

Activité 2 : Choisir un mode de représentation adapté			
	Travail en binôme ou travail de groupe	★	**Réinvestissement :** Cette activité permet de réorganiser les informations données en choisissant une représentation graphique la plus adaptée au problème.

Éléments de correction

Voir le fichier **p-elus.ods**.

On peut proposer aux élèves les indices suivants :
- Pour chaque profession on n'a pas un « visuel » permettant de suivre l'évolution au cours des années.
- Créer, à l'aide du tableur, un tableau listant les professions en colonnes et les pourcentages en ligne selon les années.
- Donner le tableau fait et demander de créer un diagramme en bâtons.

Activité 3 : Représenter graphiquement une série statistique			
	Travail individuel	★	**Illustration du cours :** Cette activité permet de représenter des données sous la forme d'un diagramme en bâtons.

Éléments de correction

1 Voir fichier **p-CO2.ods**.

2 On constate que pour la majorité des pays les émissions de CO_2 sont plus importantes en 2009 qu'en 1990, avec en particulier une augmentation très importante pour la Chine et l'Inde.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS À L'ORAL

1 **a)** 50 + 40 = 90.
b) 280 + 140 = 420.
c) 200 + 280 + 140 + 50 +40 = 710.

2 **a)** L'incinération sans récupération d'énergie.
b) La mise en décharge.
c) Elle a augmenté.

3 **a)** 50 + 150 + 75 + 25 = 300.
b) $\frac{150}{300}$.

4 **a)** $60,89 \times 3,6 = 219$ degrés.
b) $\frac{18}{3,6} = 5$. C'est l'Asie.

5 **a)** La taille des joueurs. Il est mesurable et peut prendre toutes les valeurs d'un intervalle. Histogramme.
b) Destination de voyage. Il ne se mesure pas. Diagramme en bâtons ou en secteurs.

JE M'EXERCE

7 **a)** Les élèves de seconde du Lycée Pasteur.
b) Budget moyen mensuel consacré au cinéma. Il est quantitatif continu.
c) Oui.
d) 60 + 40 = 100.

8 **a)** La résidence principale de 175 858 foyers.
b) Le nombre de pièces de leur logement. Il est quantitatif discret.
c) Diagramme en bâtons ou en secteurs.

10

Nbre de cigarettes	[0 ; 5[	[5 ; 10[	[10 ; 15[	[15 ; 20[	[20 ; 25[
Fréquence	0,15	0,08	0,32	0,35	0,1

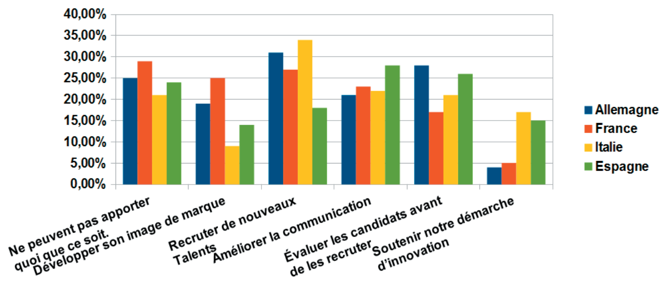
11

Succursale	Paris	Londres	Madrid	Berlin	Rome
Fréquence	0,32	0,19	0,06	0,26	0,16

J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 12	a) b)	d) e)	c)	d)
n° 13	a) b)	d)	b) c)	c)
n° 14	a) b)	a) b)	b)	
n° 15	a)		b)	
n° 16	x		x	
n° 17		x		
n° 18		x		

13 **a)** « Recruter de nouveaux talents ».
b) « Développer son image de marque » (% nettement inférieur aux autres pays).
c) Non car on a du mal à comparer les résultats des différents pays.
d) Voir le fichier **p-reseau.ods**.

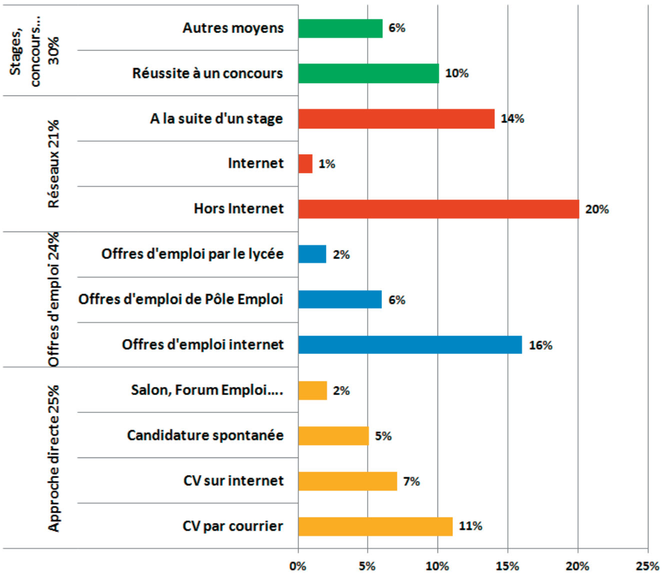


14 a) Notes 6 et 7 : 30,4 % des clients dans la zone B.
b) Le total des pourcentages correspondant aux notes 1, 2, 3, 4 et 5 fait 23,3 %. Il faut changer de fournisseur.

15 a) La part des aides au logement à Toulouse est supérieure à l'ensemble de la France, notamment dans le secteur privé.
b) On peut le supposer car globalement, les efforts des ménages à Toulouse pour se loger sont supérieurs à ceux, moyens, de l'ensemble de la France.

16 Oui, car pour chaque caractère l'addition des réponses « satisfaisant » et « très satisfaisant » est supérieure à 50 %.

17 Voir le fichier **p-emploi.ods**.
Les moyens employés pour trouver un premier emploi :



18 Voir fichier **p-ex18.ods**.

J'UTILISE LES TIC

19 a) Voir fichier **p-temps.ods**, onglet « qualifications ».
b) voir fichier **p-temps.ods**, onglet « Yanis et Kéo ».
Le graphique de Kéo est le plus adapté car il permet de visualiser l'évolution des temps de Hamilton et notamment le meilleur temps réalisé en phase 3.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

1. En 2008, il y 14 pays qui ont un taux de chômage inférieur à 10 %. En 2012 ce nombre de pays n'est plus que de 8.

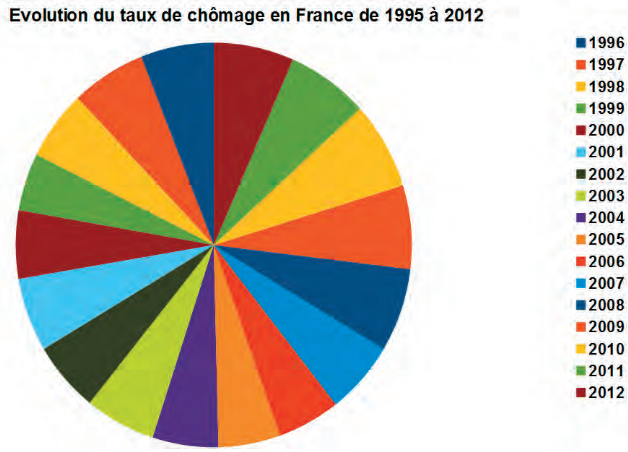
2. La population active de la Grèce en 2012 est d'environ 5,45 millions de personnes.

3. En Belgique l'augmentation est nulle entre 2008 et 2012.

4. De façon générale il y a une augmentation du taux de chômage pour ces pays entre 2008 et 2012.

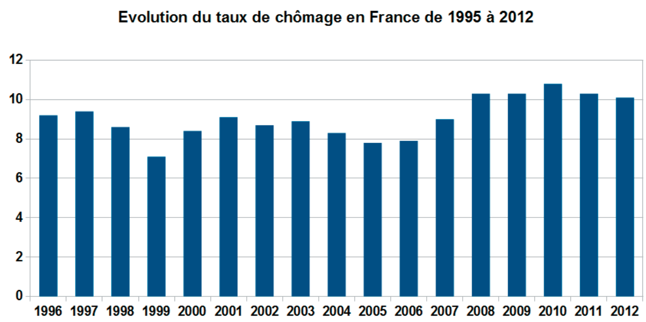
Deuxième partie

5. **b)** Voir le fichier **p-chomag.ods**, onglet « diagramme en secteurs ».



c) Ce type de diagramme ne permet pas de voir l'évolution entre 1995 et 2012.

6. Un diagramme en bâton est plus adapté.



7. Entre 1997 et 1999, le chômage a connu une baisse assez importante (environ – 2 %).
Entre 2000 et 2007, le chômage a oscillé entre 8 et 9 %.
Depuis 2008 il y a une augmentation assez nette, le taux ayant dépassé les 10 %.

Indicateurs de tendance centrale et de dispersion

CHAPITRE 2

ACTIVITÉS

Activité 1 : Calculer et interpréter les indicateurs de tendance centrale et de dispersion			
	Travail en binôme	★★	**Introduction du cours :** L'activité permet de comparer deux séries statistiques en interprétant leurs indicateurs de position et de dispersion.

Éléments de correction

Première partie

2 Pour Dieppe la moyenne est de 20,4 ; Pour Boulogne la moyenne est de 20,2. Le plaisancier choisirait le port qui a la plus forte moyenne c'est-à-dire Dieppe.

Deuxième partie

1 b)

Dieppe	7	7	15	19	19	19	20	20	20	24	26	26	26	28	30
Boulogne	6	6	11	19	19	20	20	22	22	22	22	26	28	30	30

c) Pour Dieppe la valeur est 20 ; pour Boulogne la valeur est 22.

2 b) La médiane est la valeur de la série qui la partage en deux séries ayant le même effectif.
c) Le plaisancier choisirait le port qui a la plus forte médiane c'est-à-dire Boulogne.

Troisième partie

1 Pour Dieppe Q_1 vaut 19 et pour Boulogne Q_1 vaut 19.

2 Le plaisancier ne pourrait pas choisir entre Dieppe et Boulogne car les 2 ports ont des premiers quartiles égaux.

Quatrième partie

1

	Moyenne	Médiane	1er quartile
Dieppe	20,4	20,2	19
Boulogne	20,2	22	19

2 Le plaisancier choisira le port de Boulogne.

Activité 2 : Calculer et interpréter les indicateurs de tendance centrale et de dispersion			
	Travail en groupe	★★★	**Réinvestissement :** Cette activité permet de comparer deux séries statistiques à l'aide des indicateurs de tendance centrale et de dispersion.

Éléments de correction

On peut donner aux élèves les indices suivants :
- Créer à l'aide d'un tableur le tableau des temps des équipages en choisissant pour le format des cellules HH:MM:SS.
- Quels calculs peut-on faire à partir des données d'une série statistique ?
- Donner le fichier et demander de calculer les indicateurs de tendance centrale et de dispersion.

Voir le fichier **p-yole.ods**.

Équipage	A	B
Moyenne	4 h 34 min 40 s	4 h 34 min 40 s
Étendue	0 h 14 min 36 s	0 h 14 min 36 s
Médiane	4 h 32 min 45 s	4 h 35 min 28 s
1er quartile	4 h 31 min 34 s	4 h 29 min 41 s
3e quartile	4 h 36 min 04 s	4 h 38 min 17 s

Choix de l'équipage, si on considère :
– la moyenne : elles sont égales. On peut donc choisir l'un ou l'autre des équipages ;
– l'étendue : elles sont identiques. On peut donc choisir l'équipage A ou l'équipage B ;
– la médiane : 50 % des temps sont meilleurs pour l'équipage A. Donc on choisira cet équipage ;
– le 1er quartile : Il est le plus petit pour l'équipage B. Donc on choisirait l'équipage B ;
– le 3e quartile : 75 % des temps sont meilleurs pour l'équipage A.

C'est le 3e quartile qui permet de choisir au final l'équipage A pour la prochaine course de yole entre Trinité et Saint-Pierre.

Activité 3 : Calculer et interpréter les indicateurs de tendance centrale et de dispersion			
	Travail individuel	★	**Réinvestissement :** Cette activité permet de comparer deux séries statistiques à l'aide des indicateurs de tendance centrale et de dispersion.

Éléments de correction

1 b) Le graphique ne permet pas de comparer précisément les trois périodes.
Suivant la période on a des résultats meilleurs pour certains tests et des résultats moins bons pour d'autres (par exemple pour les tests 2,6 et 10).

2 Voir le fichier **p-cardio.ods**.

Période	Moyenne	Médiane	Q_1	Q_3	Étendue
1	55,5	55,5	54	56,75	6
2	54,3	54,5	53	55,75	5
3	54,3	54,5	53,25	56	5

Au regard des indicateurs : c'est la valeur du 3e quartile qui permet de dire que sa condition cardiovasculaire s'est améliorée de la période 1 à la période 2 mais qu'elle est moins bonne de la période 2 à la période 3.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 a) Vrai. b) Vrai. c) Faux. d) Vrai.

2 a) C'est le 3e quartile qui vaut 20.
b) 75 % des places non vendues sont inférieures ou égales à 20. Le spectacle est réussi.

3 En moyenne ils effectuent des distances de déplacement égales. Par contre, 50 % des distances de déplacement pour Loïc sont plus courtes que celle de Daniel.
L'étendue est beaucoup plus importante pour Loïc ce qui indique que ces distances de déplacement sont très variables.

4 **a)** Vrai. **b)** Vrai.
c) Faux. **d)** Faux.

5 **a)** Oui.
b) Par exemple, il y a 3 enfants qui ne gagnent pas d'argent, le père gagne 1 500 €, la mère gagne 2 000 €.

6 **a)** C'est l'OM.
b)

	Moyenne	Médiane	Q_1	Q_3
OM	1,66	2	0,5	2
PSG	1,33	1	1	2

Les valeurs sont globalement plus importantes pour l'OM.

JE M'EXERCE

9

$\bar{x}$	Me	Q_1	Q_3	e
5	4,85	3,875	5,69	6,37

10 **a)**

$\bar{x}$	Me	Q_1	Q_3	e
7 971	5 642	1 167	15 019	19 994

b) Oui, si on considère que c'est un arrondi à la centaine d'euros supérieure de la médiane (5 642 €).
c) Faux, c'est une aide inférieure ou égale à 15 019 € (3^e^ quartile)

11 **a)**

$\bar{x}$	Me	Q_1	Q_3	e
40942	3 537,5	32 480	39 613	58 889

b) 50 % des foyers ont un revenu fiscal médian inférieur ou égal à 35 375,50 €.
c)

$\bar{x}$	Me	Q_1	Q_3	e
37131	34 812	32 113	38 411	29 479

Enlever la valeur extrême a modifié très fortement la moyenne alors qu'il y a peu de différence pour Q_1.

J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 12	a)	b)	c) d)	a) e)
n° 13	a)	b) c) d)	c)	e)
n° 14	a)	c)	b)	c)
n° 15		a) c)	b)	b)
n° 16			x	x
n° 17		b)	a) c)	a) c)
n° 18	x	x	x	x

14 **a)** Il élimine Alain et Élise.
b) Amélie car elle a la plus petite étendue (230).
c) On voit à partir du calcul du 3^e^ quartile que c'est Éric qui gagne le stage : $Q_3 = 5\ 210$.

15 **a)**

$\bar{x}$	Me	Q_1	Q_3	e
188,8	94,9	14,6	327,8	727,7

b) Non, car quand on regarde Q_1, Q_3 et l'étendue, il y a de gros écarts.
c) Toutes celles qui ont une puissance supérieure à la valeur de Q_3 : Bretagne, Centre, Champagne-Ardenne, Languedoc-Roussillon, Lorraine, Pays de Loire et Picardie.

16 **Chaîne 1 :** 50 % des pièces ont un diamètre compris entre 282,1 et 283,2 mm, avec, pour l'ensemble des pièces une valeur assez inférieure aux 283 mm attendus.
Chaîne 2 : 50 % des pièces ont un diamètre compris entre 280,2 et 285,1 mm, soit un écart assez important par rapport aux 283 mm attendus. De plus la moyenne est nettement supérieure à 283.
On peut conclure que les deux chaînes nécessitent un réglage, avec urgence pour la seconde.

17 **a)** Il a changé l'échelle de l'axe des ordonnées qui commence à 65 000 au lieu de zéro.
Cela permet de mieux voir l'évolution des chiffres d'affaires de ces 3 années.
b)

	Moyenne	Médiane	Étendue
2009	72 548,5	70 647,5	11 209
2010	76 239,8	76 906	13 828
2011	79 844,2	80 314	20 843

c) Il a eu une gestion efficace car :
– les moyennes augmentent sur cette période de 3 ans
– les médianes augmentent fortement sur cette période.
– L'étendue est presque doublée en trois ans.

18 **a)** Pour les deux radios, 50 % des auditeurs ont écouté la radio entre 1 et 11 h pendant les 21 jours.
Mais Chérie FM a un temps d'écoute moyen très nettement supérieur, ce qui laisse supposer qu'elle a globalement une meilleure audience.
b) L'écart entre Q_1 et Q_3 est quasi identique entre les trois radios. Nostalgie se distingue par le fait que ses indicateurs sont supérieurs avec en particulier sa médiane assez supérieure à celle des deux autres, ce qui laisse supposer qu'elle a globalement une meilleure audience même si sa moyenne est moins élevée.

J'UTILISE LES TIC

19 **a)** Le nombre de spectateurs est assez stable.
Il fluctue entre 4 et 5 millions sauf pour la dernière émission où ce nombre atteint 6 millions.
b) voir fichier **p-cuisin.ods**.
c) Le nombre moyen de spectateurs au cours des 12 émissions est de 4,867 millions.
50 % des émissions ont un nombre de spectateurs inférieur ou égal à 4,725 millions.
d) L'émission 12 a 6 millions de spectateurs, nombre bien plus important que les 11 autres émissions : c'est une valeur extrême.
e) Cette valeur de 7 millions ne modifie pas la médiane mais modifie la moyenne.
g) Une valeur extrême modifie la moyenne et ne modifie pas la médiane.
h) Une valeur extrême va modifier l'étendue.
i) Non. Si on change 2 valeurs extrêmes, par exemple, les 2 plus grandes, on a une influence sur la médiane et le 3^e^ quartile.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

1. Les temps d'utilisation les plus longs sont respectivement :
Kart A : 39 min
Kart B : 40 min
Kart C : 40 min
Kart D : 38 min
Kart E : 40 min
Kart F : 40 min

2. Le kart D semble le plus intéressant, car la valeur maximum de 40 min est obtenue 5 fois.
3. Voir le fichier **p-kart.ods**.
4. **a)** Il exclut le kart F car il a la plus petite moyenne.
b) Il ne peut pas choisir un kart, car sur les 5 restants, 4 ont la même moyenne qui est égale à 33 minutes.

Deuxième partie

5. L'étendue indique si les temps maximums d'utilisation de la batterie sont réguliers ou pas. Le 3e quartile indique le temps maximum pour lequel 25 % lui sont supérieurs.
6. Voir le fichier **p-kart.ods**.
7. **a)** Il repère le kart D car l'étendue est la plus petite, donc les temps maximum d'utilisation sont plus réguliers. Il en déduit que ce Kart est plus fiable.
b) Il pourrait choisir le kart E car c'est lui qui a le 3e quartile le plus élevé.
c) Car il a une petite moyenne et son étendue est maximum.
8. **a)** Voir fichier **p-kart.ods**, onglet « valeurs modifiées ».
b) Il choisira le kart A car :
– il a la plus forte moyenne et la plus petite étendue ;
– son 3e quartile est le plus important après le kart E.

CHAPITRE 3

Fluctuation d'une fréquence, probabilités

ACTIVITÉS

Activité 1 : Évaluer la probabilité d'un événement à partir d'une fréquence			
	Classe entière	★ ★	**Introduction du cours :** La 1re partie permet d'appréhender de manière concrète la stabilisation de la fréquence d'apparition d'une face lorsqu'on multiplie le nombre de lancers d'un dé. La 2de partie permet de s'initier à la programmation pour simuler un nombre souhaité de lancers de dés et observer l'évolution de la fréquence d'apparition de chaque face.

Éléments de correction

Première partie

Avant de calculer les fréquences, on peut regrouper les résultats obtenus par chaque élève (ou groupe d'élèves selon le nombre de dés dont on dispose).
La question 3 permet de discuter de ce qu'est une expérience aléatoire et de comprendre qu'il faut des échantillons de tailles bien plus grandes pour tirer une conclusion.

Deuxième partie

On cherche à faire observer comment se traduit graphiquement la stabilisation de la fréquence.

Activité 2 : Expérimenter la prise d'échantillons aléatoires de taille *n* fixée			
	Classe entière	★ ★	**Illustration du cours ou réinvestissement :** Cette activité peut être utilisée pour introduire, avec la classe, les instructions modélisant une expérience aléatoire avec un tableur. Les élèves, après cette introduction, peuvent tester plusieurs tailles d'échantillons pour vérifier l'affirmation « 1 chance sur 6 ».

Éléments de correction

On peut proposer aux élèves les indices suivants :
- On va associer aux voyelles A, E, I, O, U, Y, respectivement les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- À quel chiffre du tirage aléatoire entre 1 et 6 correspond l'apparition de la lettre E ?
- Combien de tirages aléatoires simuler pour voir la fréquence commencer à se stabiliser ?

Voir fichier **p-voyel.ods** qui permet de montrer l'évolution de la fréquence pour 20, 100, 500, 1000, 10 000 et 20 000 tirages.

Activité 3 : Expérimenter la prise d'échantillons aléatoires de taille *n* fixée			
	Travail individuel	★	**Illustration du cours :** Cette activité permet d'illustrer la stabilisation de la fréquence quand la taille de l'échantillon augmente en observant la diminution de l'étendue des fréquences.

Éléments de correction

1 On peut faire calculer l'étendue des fréquences observées.

2 **a)** On observe la diminution de l'étendue des fréquences.
b) On peut estimer, par lecture graphique, environ 22 chances sur 100 de gagner et 11 chances sur 100 de perdre.

3 **a)**

(1 + 1)	*(2 + 1)*	(3 + 1)	(4 + 1)	(5 + 1)	**(6 + 1)**
(1 + 2)	(2 + 2)	(3 + 2)	(4 + 2)	**(5 + 2)**	(6 + 2)
(1 + 3)	(2 + 3)	(3 + 3)	**(4 + 3)**	(5 + 3)	(6 + 3)
(1 + 4)	(2 + 4)	**(3 + 4)**	(4 + 4)	(5 + 4)	(6 + 4)
(1 + 5)	**(2 + 5)**	(3 + 5)	(4 + 5)	(5 + 5)	**(6 + 5)**
(1 + 6)	(2 + 6)	(3 + 6)	(4 + 6)	**(5 + 6)**	*(6 + 6)*

b) Les 8 combinaisons en gras font gagner et les 4 en italiques font perdre.
c) $\frac{8}{36} \approx 0,22$ et $\frac{4}{36} \approx 0,11$.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 **a)** Issues : 1, 2, 3, ..., 20.
Exemple d'événement : « obtenir une face inférieure à 5 ».
b) Issues : 1, 2, 3, ..., 10.
Exemple d'événement : « obtenir un nombre pair ».
c) Issues : chacune des 32 cartes.
Exemple d'événement : « Tirer une carte de couleur Trèfle ».

2 **a)** $e = 0,4$.
b) Non, car on considère un nombre trop faible de lancers.

3 **a)** $n = 100$
b) $n = 20$.
c) $n = 1.000$.

4 $p(3) \approx 0,13$ par lecture graphique.
$\frac{1}{8} = 0,125$.

5 $S_1 : f_{\text{pair}} = 0,514$ $S_2 : f_{\text{pair}} = 0,52$
$S_3 : f_{\text{pair}} = 0,486$ $S_4 : f_{\text{pair}} = 0,517$.
$f_{\text{moy}} = 0,51$.
Cela correspond à p(face paire) $= 0,5$.

6 **a)** Issues : Bleu / Rouge / Jaune / Vert.
b) Rouge.

JE M'EXERCE

9 $f_{n<0,5} = \frac{12}{30} = 0,4$.

10 **a)** $f_5 = \dfrac{3}{50} = 0{,}06$.

b) $f_{3 \leqslant n < 5} = \dfrac{10}{50} = 0{,}2$.

c) Par exemple : « Obtenir un nombre pair ».

$f_{\text{pair}} = \dfrac{26}{50} = 0{,}52$.

12 **a)** 20 échantillons

b) Lettre A : $e = 0{,}045$. Lettre B : $e = 0{,}05$.

c) Lettre A : $p \approx 0{,}43$. Lettre C : $p \approx 0{,}28$.

d) $p_A = \dfrac{3}{7} \approx 0{,}43$. $p_C = \dfrac{2}{7} \approx 0{,}29$.

J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 13	a) e)	c)	b) c) d) f)	b) f)
n° 14	a)	b) c) d)	e)	e)
n° 15	a)	c) d)	b) e)	
n° 16	a)	b) c) d)	e)	

13 **a)** $\dfrac{10}{32} \times 100 = 31{,}25\ \%$.

b) La taille de l'échantillon est trop faible.

c) Dans l'exemple donné par la copie-écran :

$e = 21{,}875\ \%$.

La fréquence apparaît deux fois.

d) Elles tendent à se stabiliser.

e) $e = 0{,}01$.

f) Il faut contrôler plusieurs centaines d'automobilistes.

14 **a)** $p_{\text{noire}} = \dfrac{9}{60} = 0{,}15$.

e) C'est pour 100 tirages.

15 **a)** $f_0 = \dfrac{29}{50} = 0{,}58$.

b) La fréquence du groupe O est nettement plus élevée.

c) et **d)** Voir le fichier **p-sang.ods**.

e) Seulement quelques échantillons ont une fréquence égale à 0,58.

16 **a)** PPP ; PPF ; PFP ; PFF ; FPP ; FPF : FFP ; FFF

b) Voir fichier **p-ppp.ods**.

c) Par exemple, $f = 0{,}08$.

d) Pour 500 : $f = 0{,}12$.

Pour 1 000 : $f = 0{,}123$.

e) La fréquence devrait se stabiliser autour de 0,125.

J'UTILISE LES TIC

17 ***Première partie***

a)

Quartier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f	0,35	0,40	0,20	0,70	0,50	0,5	0,35	0,50	0,40	0,60

b) $f_{\text{moy}} = \dfrac{4{,}5}{10} = 0{,}45$.

c) Non, car la taille des échantillons est trop petite.

Deuxième partie

b) et **c)** La fréquence moyenne doit être plus proche de 0,48 que précédemment.

d) Quand on augmente la taille des échantillons « sondés », la fréquence se rapproche de la fréquence théorique donnée par le sondage.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

1. Il y a en tout 10 tirages dans la journée.

$f_{\text{gagné}} = \dfrac{16}{100} = 16\ \%$ et $f_{\text{perdu}} = \dfrac{24}{100} = 24\ \%$.

2. $f_{\text{th « cadeau »}} = \dfrac{2}{12} \approx 0{,}17$ et $f_{\text{th « perdu »}} = \dfrac{2}{12} \approx 0{,}17$.

3. La taille de l'échantillon est trop petite pour en être sûr.

Deuxième partie

6. On constate que la fréquence tend à se stabiliser vers 0,23.

7. On peut conclure que la roue est truquée puisque la fréquence observée pour 10 échantillons de taille 1 000 est assez éloignée de la fréquence théorique.

CHAPITRE 4

Équations Inéquations du 1er degré

ACTIVITÉS

Activité 1 : Traduire un problème à l'aide d'une équation			
	Classe entière	★★	**Introduction du cours :** À partir d'énoncés relativement simples, cette activité réintroduit la notion d'inconnue et la traduction d'un problème par une égalité. Elle permet de montrer que selon ce que désigne l'inconnue, l'égalité peut varier. Le parti pris de cette activité est de focaliser sur la mise en équation sans chercher à résoudre cette dernière.

Éléments de correction

Troisième partie

$3x - 10 = 110$ traduit le problème si x désigne l'âge de l'homme.
$3x + 95 = 110$ traduit le problème si x désigne l'âge du fils.
$3x - 85 = 110$ traduit le problème si x désigne l'âge du père.

Activité 2 : Traduire un problème à l'aide d'une inéquation et la résoudre			
	Classe individuel	★★★	**Illustration du cours ou réinvestissement :** Cette activité permet dans une première question, de mettre en pratique de façon assez simple une mise en équation d'un problème. Dans la seconde question, un nouvel élément permet de raisonner sur les coefficients multiplicateurs associés aux pourcentages.

Éléments de correction

On peut proposer aux élèves les indices suivants :
- Peut peut-on désigner par x ?
- Comment écrire le coût total des 6 ordinateurs et de l'imprimante en fonction de l'inconnue x ?
- Comment écrire l'économie réalisée pour l'achat de 6 mini-PC à la place de 6 PC ?
- Comment écrire le prix d'un mini-PC en fonction du prix d'un PC ?

1 x désigne le nombre d'ordinateurs achetés.
Le problème se traduit par l'inéquation : $350 + 6x \leqslant 5\,000$. Soit $x \leqslant 775$.
Les ordinateurs doivent avoir un prix inférieur ou égal à 775 €.

2 Économie sur l'achat des 6 postes : $6 \times 0{,}55x$.
Prix d'un mini-PC : $0{,}45 \times x$.
Calcul du nombre d'ordinateurs supplémentaires : $\dfrac{3{,}3}{0{,}45} \approx 7{,}33$.

Conclusion : 7 ordinateurs supplémentaires pourront être achetés avec le même budget.

Activité 3 : Connaître les propriétés d'une égalité ou d'une inégalité ?			
	Travail individuel	★	**Introduction du cours :** Cette activité permet de vérifier concrètement les propriétés des égalités et inégalités utilisées dans la résolution des équations et inéquations.

Éléments de correction

Éléments à mettre en avant avec les élèves :
- La vérification d'une solution se fait par l'égalité des valeurs prises par les deux membres de l'équation.
- Pour la multiplication des deux membres par un même nombre, ne pas hésiter à proposer des nombres négatifs ou assez grands ou encore des décimaux.
- Montrer que lorsqu'on dit que deux équations sont équivalentes, elles ont même solution même si la valeur unique des deux membres n'est pas la même dans les deux cas.

CORRECTIONS DES EXERCICES

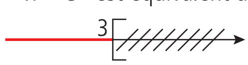
JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

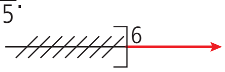
1 $2x = 114$
$x + 25 = 54$
$x - 5 = 21$
$21 - x = 5$.
Le double d'un nombre et 5 font 11.

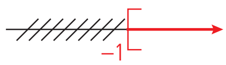
2 **a)** $1 + 3 \times 5 = 16$ et $7 + 5 = 12$. 5 n'est pas solution.
b) $1 + 3 \times 3 = 10$ et $7 + 3 = 10$. 3 est solution.

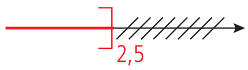
3 **a)** Soustraire $3x$ aux deux membres de l'équation.
Réduire.
Additionner 1 aux deux membres de l'équation.
Réduire.
Multiplier par $\frac{1}{2}$ les deux membres de l'équation.
Réduire.
Conclure.
b) Développer le membre de droite.
Soustraire $5x$ aux deux membres de l'équation.
Réduire.
Soustraire 11 aux deux membres de l'équation.
Multiplier par $-\frac{1}{2}$ les deux membres de l'équation.
Réduire.
Conclure.

4 $x + 3 = 15$ est équivalent à $x = 15 - 3$
$3 \times x = 15$ est équivalent à $x = \dfrac{15}{3}$
$15 + x = 3$ est équivalent à $x = 3 - 15$
$15 \times x = 3$ est équivalent à $x = \dfrac{3}{15}$.

5 **a)** 

b) 

c) 

d) 

6 a) Solutions $x > 1{,}5$ soit 2 et 10.
b) Solutions $x \leqslant 2$ soit -5, -2 et 2.
c) Solutions $x > 5$ soit 10.

7 a) $7 < a + 3 < 8$.
b) $-30 < -6a < -24$.
c) $-6 < a - 10 < -5$.
d) $-14 < 1 - 3a < -11$.

5 a) $10 - x < 4$ est équivalente à $x > 6$.
$10 + x < 4$ est équivalente à $x < -6$.
$10 - x > -4$ est équivalente à $x < 14$.
$-10 - x > 4$ est équivalente à $x < -14$.
$-\dfrac{x}{10} < 4$ est équivalente à $x > -40$.
$-\dfrac{x}{4} > 10$ est équivalente à $x < -40$.

JE M'EXERCE

10 $4(5x - 12) = 32$.

11 x désigne le prix du tarif plein.
Équation : $4{,}25x = 40{,}80$.

12 x désigne la longueur de la terrasse.
Équation : $7x - 525 = 0$.

14 x désigne le nombre d'abonnés en millions.
Équation : $3{,}6 = 0{,}054x$.

15 x désigne l'effectif de l'entreprise B.
Équation : $450 + 0{,}15x = 0{,}2(x + 1\,500)$.

16 x désigne la longueur du côté cherchée.
Équation : $2x + 10 < 6x$.

17 x désigne le nombre de numéros achetés.
$4{,}5 + 2{,}5x > 65$.

18 c) $x = -3{,}75$. d) $x = -5$. e) $x = 4$. f) $x = -\dfrac{4}{3}$.

19 a) $x = -5$. b) $x = 11$. c) $x = -0{,}5$.
d) $x = 22$. e) $x = 4$. f) $x = \dfrac{10}{3}$.

20 c) $x = 2{,}5$. d) $x = -0{,}125$. e) $x = -2{,}2$. f) $x = -3$.

21 a) $x = 8$. b) $x = 42$. c) $x = 1$.
d) $x = -\dfrac{4}{15}$. e) $x = -\dfrac{33}{50}$. f) $x = \dfrac{10}{3}$.

22 c) $x = 1$. d) $x = -2$. e) $x = 3$. f) $x = \dfrac{25}{3}$.

23 a) $x = 20{,}5$. b) $x = -\dfrac{13}{11}$. c) $x = \dfrac{43}{3}$. d) $x = 2$.

24 a) $x = -0{,}4$. b) $x = 2$. c) $x = -\dfrac{5}{3}$.
d) $x = 1{,}75$. e) $x = -12$.

25 a) $x = \dfrac{4}{12} = \dfrac{1}{3}$.
b) $-6x - x = 7 - 14$ $-7x = -7$ $x = 1$.
c) $5x - 15 = 4x + 3$ $5x - 4x = 3 + 15$ $x = 18$.

26 a) $2x - 2 = 5 - 3x - 12$
$2x + 3x = 5 - 12 + 2$
$5x = -5$
$x = -1$.
b) $2x - 10 = 5x + 20$
$-3x = 30$
$x = -10$.

27 c) $x \leqslant 3$. d) $x > -\dfrac{8}{3}$. e) $x \geqslant 1$. f) $x < -2$.

28 c) $x > -3$. d) $x \geqslant 1{,}5$. e) $x > -1{,}5$. f) $x \geqslant \dfrac{1}{8}$.

29 a) $x \geqslant \dfrac{2}{3}$. b) $x \leqslant 7{,}2$. c) $x < \dfrac{25}{6}$.
d) $x \geqslant 16$. e) $x > -0{,}4$.

30 a) $x \geqslant 15$. b) $x < 11$. c) $x \geqslant -6$. d) $x < -13$.

31 a) $x \geqslant 1$ et $x < 3$. b) $1 \leqslant x < 3$.

32 a) 1re équation : $x > -1{,}5$.
2e équation : $x > \dfrac{2}{7}$.
Système : $x > \dfrac{2}{7}$.

J'APPLIQUE

Exercice / Compétence	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 33	a)	c)	b)	d)
n° 34	a)	a)	b)	
n° 35	a)	b) c)	c)	
n° 36	a) b) d)	c) e)	f)	f)
n° 37	x	x		
n° 38		b)	a)	c)
n° 39	x	x	x	x
n° 40	x	x	x	x

33 a) 27 °C.
b)

20	40	60	80	100
– 3	7	17	27	37

Les valeurs assez proches sont uniquement pour les températures les plus élevées.
c) $\dfrac{5}{9}(86 - x) = 30$ $x = 32$.
d) $T_{°C} = \dfrac{5}{9}(T_{°F} - 32)$.

35 a) $25 \times 2 - 5 \times 2 - 20 = 20$.
Si les 5 réponses dont il n'est pas sûr sont fausses, il n'est pas reçu.
b) $T = 2x - 2(30 - x) - 20$ $T = 4x - 80$.
c) $4x - 80 \geqslant 25$ $x \geqslant 26{,}25$.
Il doit avoir au moins 27 bonnes réponses.

36 a) $1\,200 + 24x = 8\,028$ $x = 284{,}5$.
b) Coût du crédit : 1 068 €.
c) $6\,960 = 1\,200 + 284{,}5\left(24 - \dfrac{300 \times t}{1\,200}\right)$
$5\,760 = 6\,828 - 71{,}125t$ $t = 15{,}02$ %.
d) $5 \times 1\,204{,}70 + 1\,200 = 7\,223{,}50$ €.
Coût du crédit : 263,50 €.
e) $6\,960 = 1\,200 + 1\,204{,}5\left(5 - \dfrac{15 \times t}{1\,200}\right)$
$5\,760 = 6\,023{,}5 - 15{,}05875\,t$ $t = 17{,}5$ %.
f) Le taux est supérieur, mais la durée est plus courte.

37 a) $R_2 = \dfrac{43\,560}{198} = 220\ \Omega$.
b) $I_2 = 50 - I_1$.
c) $R_1 I_1 = R_2 I_2$.
$330\, I_1 = 220\,(50 - I_1)$ $I_1 = 20$ mA.
d) $I_2 = 30$ mA.

38 a) On lit $CE = ED$ pour $AE = 51$.
b) Dans le triangle ACE : $CE^2 = x^2 + 4\,624$.
Dans le triangle BDE : $ED^2 = (128 - x)^2 + 1\,296$
$x^2 + 4\,624 = 17\,680 - 256x + x^2$
$256x = 13\,056$ $x = 51$.
c) La distance entre l'île aux oiseaux et le port A est de 51 km.

39 x désigne la longueur d'un des côtés opposés à l'hypoténuse, $(x - 1)$ la longueur du 2nd côté et $(x + 1)$ la longueur de l'hypoténuse.

Le théorème de Pythagore s'écrit :

$$(x + 1)^2 = x^2 + (x - 1)^2 \qquad x^2 - 4x = 0$$

$$x = 0 \text{ ou } x = 4.$$

La longueur d'un côté ne pouvant être nulle, on ne retient que la solution $x = 4$.

Il existe un seul triangle rectangle vérifiant les contraintes données. Les longueurs de ses côtés mesurent 3, 4 et 5 unités.

40 x désigne la mesure du rayon du second cercle, $x + 4$ et $x - 4$ les mesures des deux autres rayons.

$$(x + 4)^2 = x^2 + (x - 4)^2 \qquad x^2 - 16 = 0$$

$$x = 0 \text{ et } x = 16.$$

La mesure du rayon ne pouvant être nulle, on ne retient que la solution $x = 16$.

Les mesures des rayons des trois couvercles sont : 12, 16 et 20 cm.

J'UTILISE LES TIC

41 **a)** Formule 1 : 680 €.
Formule 2 : 975 €.
Formule 3 : 1 005 €.
b) C'est la 3e.
c) $R_1 = 0,08x$.
$R_2 = 550 + 0,05x$.
$R_3 = 750 + 0,03x$.
e) – À partir de 11 000 €.
– $R_1 = R_2$ pour $x = 10\,000$.
– Non, il est se situe 18 000 et 19 000 €.
f) $550 + 0,05x = 750 + 0,03x$
$x = 10\,000$.
$0,08x = 550 + 0,05x$
$x \approx 18\,333$ €.
g) Jusqu'à 10 000 € : Fixe de 750 € + 3 % des ventes.
De 10 000 à 18 333 € : Fixe de 550 € + 5 % des ventes.
À partir de 18 333 € : 8 % des ventes.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

1. Le taux horaire étudiant est de 11 € et celui des saisonniers est de 15 €.

2. $8 \times 220 + 8 \times 525 = 5\,960$.
Le budget hebdomadaire à prévoir se monte à 5 960 €.

3. Budget des saisonniers : $8 \times 525 = 4\,200$ €.
Budget des étudiants : $220x$.
Budget total : $4\,200 + 220x$.
Soit l'équation $4\,200 + 220x = 5\,520$.

4. $220x = 1\,320$
$x = 6$.
Il peut embaucher 6 étudiants.

5. $6 \times 20 + 8 \times 35 = 400$.
Il dispose de 400 h pour la semaine.

Deuxième partie

6. $\dfrac{1\,500}{220} \approx 6,8$.
Cela correspond à 6 étudiants de plus au maximum.
$6 \times 20 = 120$ h.
C'est inférieur aux 140 h nécessaires.

7. Avec 1 saisonnier et 5 étudiants, on assure 135 h. Le coût total de la semaine est alors de 1 625 €.

8. $\dfrac{18,75}{11} = 1,25$.
Le taux appliqué est de 25 %.

9. $1\,625 + 5 \times 18,75 = 1\,718,75$.
$1\,718,75 - 1\,500 = 218,75$.
Il faudra demander 218,75 € de plus que les 1 500 € accordés.

Notion de fonction

CHAPITRE 5

ACTIVITÉS

Activité 1 : Exploiter une représentation graphique et établir un tableau de variation			
	Travail individuel	★★	**Introduction du cours :** La 1re partie permet de revoir la lecture graphique de coordonnées dans un repère orthogonal. La 2de partie introduit la notation $y = f(x)$ et fait découvrir l'élaboration d'un tableau de variation.

Éléments de correction

Première partie

1 On repère le point (22 ; 2 400).
L'altitude maximale est de 2 400 m.

2 La 1re vitesse est mesurée au bout de 5 s.

3 v = 160 m/s soit 576 km/h.

Deuxième partie

1 $f(54) = 1\ 000$.
Au bout de 12 secondes, l'altitude peut être estimée à 1 950 m.

2 – 1re ligne du tableau : valeurs de x.
– 2e ligne du tableau : valeurs de $f(x)$.
– On a dessiné une flèche dirigée vers le haut.
– $0 = f(0)$ et $2\ 369 = f(22,5)$.

3

x	0	8	25,5	48	70
$f(x)$		129		114	
	↗		↘ ↗		↘
	0		31		0

Activité 2 : Exploiter une représentation graphique			
	Classe entière	★	**Introduction du cours :** Cette activité permet de retrouver le vocabulaire relatif à une fonction et à ses variations.

Éléments de correction

Exemples de pistes à évoquer avec la classe :
- Faire comprendre l'expression « en fonction de ».
- Comprendre la différence entre des données réelles (représentées par des croix) et la modélisation possible par une fonction représentée par une courbe passant au plus près des points.
- Montrer qu'un même indice peut correspondre à plusieurs dates.
- Faire le lien entre l'allure de la courbe et la croissante ou décroissance d'une fonction.
- Aborder la notion de minimum et de maximum d'une fonction sur un intervalle.
- Faire le lien entre la position de deux courbes et la comparaison de deux fonctions.

Voir fichier **p-prix.ggb**.

Activité 3 : Résoudre graphiquement une équation de la forme f(x) = c (c étant un nombre connu)			
	Travail individuel	★	**Introduction du cours :** Cette activité permet d'illustrer la méthode de résolution graphique de l'équation $f(x) = c$.

Éléments de correction

Pour l'ensemble de l'activité, voir le fichier **p-frein.ggb**.

Première partie

1 **a)** Coordonnées des deux points :
(143,65 ; 130) et (246,74 ; 130).
b) $d = 246,74 - 143,65 = 103,09$ m.
Quand la route est mouillée, il faut environ 103 m de plus pour s'arrêter à 130 km/h que quand la route est sèche.

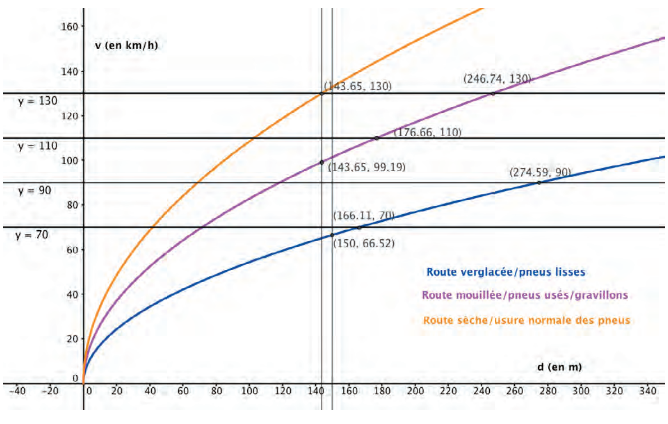
2 On repère le point de coordonnées (176,66 ; 110).
$d_{110 \text{ km/h route mouillée / } 130 \text{ km/h route sèche}} = 176,66 - 143,65 = 33,01$ m
Quand la route est mouillée et qu'on roule à 110 km/h, il faut environ 30 m de plus pour s'arrêter que quand on roule à 130 km/h sur une route sèche.
Baisser sa vitesse de 20 km/h permet de diminuer la distance de freinage sur route mouillée de 30 % environ.

3 On trace une verticale à l'axe des abscisses passant par $x = 143,65$ et on lit l'ordonnée du point d'intersection de cette droite et de la courbe représentant la vitesse sur route mouillée en fonction de la distance.
On lit $v \approx 99$ km/h.

Deuxième partie

1 On lit : $d = 274,59$ m.

2 **a)** On lit $d = 166,11$. Donc il n'est pas possible d'éviter l'obstacle.
b) Il faut rouler à environ 67 km/h.



CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 $A(2 ; 4)$; $B(5 ; -1)$; $C(-4 ; 2)$; $D(-5 ; 5)$; $E(6 ; -3)$; $F(2 ; 0)$; $G(0 ; 2)$; $H(-5 ; 0)$ et $I(-6 ; -3)$.

2 **a)** $f(-3) = 1$. **b)** $f(0) = 7$. **c)** $y = 9$.
d) $x = -3$. **e)** $f(2) = 11$.

3 **a)** B et D.
b) A et B ou B et C ou A et C ou F et H ou H et G ou F et G.
c) $m = -5$.
d) Le point E.

4 Affirmations vraies : a) et c).

5 **a)** on peut résoudre $f(x) = 60$ et $g(x) = 60$.
b) $f(x) = 60$ a pour solution $x = -9$ et $x = 5$.
$g(x) = 60$ a pour solution $x = -5$.

JE M'EXERCE

7 **a)**

x	−6	−4	−2	0	2	4	6
$f(x)$	76	46	24	10	4	6	16

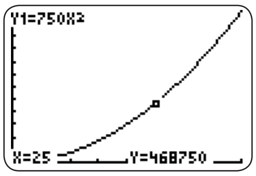
b) $f(-4) = 16 + 20 + 10 = 46$
$f(6) = 36 - 30 + 10 = 16$.

8

x	−15	−5	0	2	5	10	15
$f(x)$	116,5	16,5	4	6	16,5	54	116,5

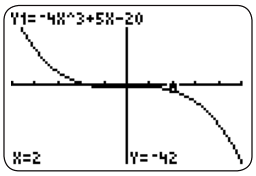
9 $f(-20) = -2$; $f(-5) = -0{,}2$; $f(0) = 0$; $f(15) = \frac{1}{3}$; $f(20) = 0{,}4$.

11 **a)**



b) On lit $f(25) = 468\,750$.

12 **a)**



b) On lit $f(2) = -42$.

14

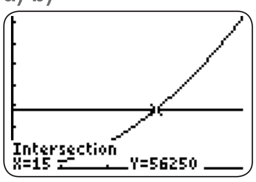
x	−2	−1	1	3
$f(x)$	8 ↘	−1 ↗	7 ↘	−2

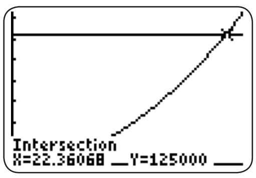
15

x	−10	−8	1	7
$f(x)$	−4 ↗	−2 ↘	−12 ↗	8

16 Est valable tout tracé de courbe qui respecte les variations et extremums donnés.

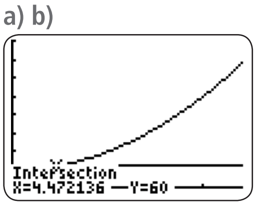
18 **a) b)**

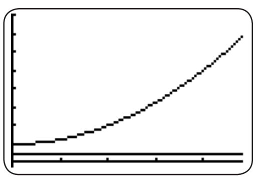




$f(x) = 56\,250$ a pour solution $x = 15$.
$f(x) = 125\,000$ a pour solution $x \approx 22{,}36$.

19 **a) b)**





$f(x) = 60$ a pour solution $x \approx 4{,}47$.
$f(x) = 20$ n'a pas de solution.

J'APPLIQUE

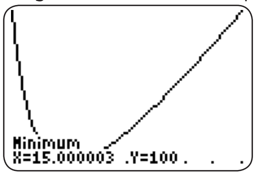
Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 20	a)	b)	c)	
n° 21		a) b) e) f)	b) g)	c) g)
n° 22		a) b)	c) d)	c)
n° 23		a) d)	b) c)	f)
n° 24	b) d)	a) e) f)	c) g)	d) e) g)

20 **a)** La consommation est maximale à 15 h.
b) On atteint cette concentration à 12 h et 18 h.
c) La plage horaire est entre 12 et 18 h.

21 **a)**

x	5	10	15	20	30	45
$f(x)$	140	105	100	102,5	115	140

b) Non, il diminue entre 5 et 15 commandes, puis augmente au-delà.
c) Xmin : 0 ; Xmax : 45 ; Xgrad : 5
Ymin : 0 ; Ymax : 150 ; Ygrad : 20
(On règle Xmin et Ymin à 0 pour qu'apparaissent les axes.)
d)



e) $m = 100$
f)

x	5	15	45
$f(x)$	140 ↘	100 ↗	140

g) Le coût est le plus bas pour 15 commandes.

23 **Première partie**
a)

x	10	20	25	30	35	45	55	60
$f(x)$	33	11	8,25	6,6	5,5	4,125	3,3	3

b) Il semble que f soit décroissante.
c) Plus la longueur augmente, plus la charge diminue.
Deuxième partie
d) $t \approx 1{,}4$ s.
e) $t \approx 2{,}8$ s.
f) $t \approx 3{,}2$ s. Ce cas est impossible car la durée t doit être inférieure à 3 s.

24 **a)**

x	0	0,5	1	3	6	12	18
$f(x)$	0	0,3	0,43	0,6	0,67	0,71	0,72

b) $p = 0{,}6$ soit 60 %.
c) La fonction f est croissante sur l'intervalle [0 ; 18].
d) $M = 0{,}72$.
Il ne pourra pas y avoir plus de 72 % des personnes interrogées connaissant le nom du produit.
e) $f(x) = 1$ n'a pas de solution.
Il est impossible d'atteindre 100 %.
f) $f(x) = 0{,}66$ a pour solution $x = 5{,}5$.
g) Entre $x = 5{,}5$ et $x = 18$, les valeurs de $f(x)$ n'augmentent quasiment plus. Continuer la campagne publicitaire n'est plus rentable.

J'UTILISE LES TIC

25 **b)** Les points *C* et *D* indiquent les changements de variation de la fonction.

d) Voir le fichier **p-variat.ggb**.

e) Entre les points *A* et *C*, lorsque x augmente $f(x)$ augmente. Cela signifie que pour x compris entre -10 et -5, la fonction f est croissante.

f) Entre les points *C* et *D*, lorsque x augmente $f(x)$ diminue. Cela signifie que pour x compris entre -5 et 2, la fonction f est décroissante.

g) Entre les points *D* et *B*, lorsque x augmente $f(x)$ augmente. Cela signifie que pour x compris entre 2 et 7, la fonction f est croissante.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

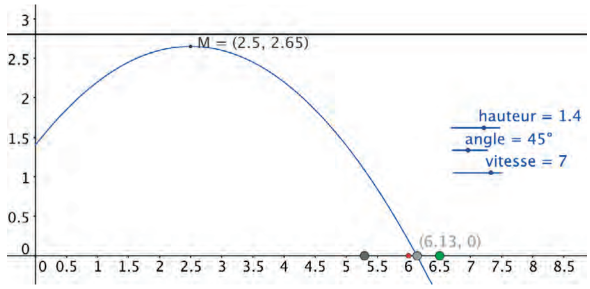
Première partie

1. C'est la situation ②. (Dans la ③, la hauteur maximale de la trajectoire dépasse les 2,80 m maximum).

2. La droite $y = 2{,}8$ correspond à la hauteur maximale possible pour que les branches d'arbre ne gênent pas.

3. et **4.**

x	0	2,5	6,13
$f(x)$	1,4	↗ 2,65 ↘	0



Deuxième partie

5. Son tir n'est pas gêné par les arbres mais le carreau est raté. Sa boule arrive sur le cochonnet au lieu de se placer sur la boule de Sergio.

6. Il faut qu'il diminue son angle tout en augmentant légèrement sa vitesse.

CHAPITRE 6

Fonctions de référence

ACTIVITÉS

Activité 1 : Modéliser des fonctions de la forme kf où f est une fonction de référence			
	Travail en binôme	★★	**Introduction du cours :** Cette activité permet, par une approche concrète, de reconnaître une fonction de référence à l'aide de sa représentation graphique, puis de retrouver son expression algébrique.

Éléments de correction

Première partie

1 Cette question peut être traitée d'abord en réflexion individuelle, puis en phase collective.

2 Non.

3 La fonction h peut servir de référence.

Deuxième partie

1 a) Il s'agit d'une transformation de formule.

b)

V	50	60	70	80	90	100
C	1,15	1,66	2,26	2,95	3,74	4,62
k	0,00046	0,00046	0,00046	0,00046	0,00046	0,00046

V	50	60	70	80	90	100
C	1,44	2,07	2,82	3,68	4,66	5,76
k	0,00058	0,00058	0,00058	0,00058	0,00058	0,00058

c) On peut discuter sur la précision à apporter au calcul des valeurs du coefficient k.
Situation 1 : $k = 0{,}000\,46$ et Situation 2 : $k = 0{,}000\,58$.

2 Consommation « sans coffre de toit » : $f(x) = 0{,}000\,46x^2$.
Consommation « avec coffre de toit » : $g(x) = 0{,}000\,58x^2$.

3 La consommation « sans coffre de toit » est de 7,74 L aux 100 km et « avec coffre de toit » elle est de 9,80 L aux 100 km. Le garagiste a raison car l'augmentation de consommation est de 26 %.

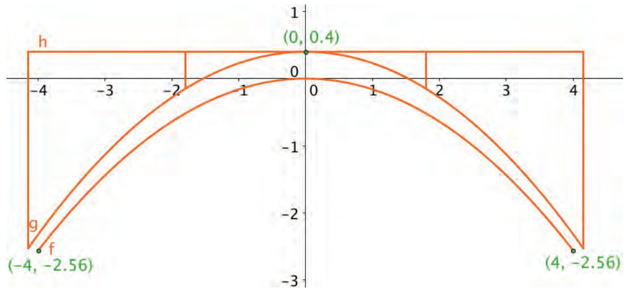
Activité 2 : Représenter graphiquement les fonctions de la forme kf où f est une fonction de référence			
	Classe individuel	★★★	**Réinvestissement :** Cette activité permet d'utiliser les représentations graphiques de fonctions de référence pour modéliser une situation concrète.

Éléments de correction

On peut proposer les indices suivants :

- Peut-on associer chaque représentation graphique à l'expression algébrique d'une fonction donnée ?
- Quelles sont les coordonnées des points permettant de mesurer la largeur du pont ?
- Quelle est la valeur maximale prise par les valeurs de $g(x)$ sur l'intervalle représenté ?

Voir le fichier **p-viaduc.ggb**.



On lit graphiquement que 165 m sont représentés par 8 unités.
On en déduit que la hauteur maximale sous l'arche (2,56 unités) est de 52,8 m et que la hauteur du pont (2,96 unités) est de 61,05 m.

Activité 3 : Étudier les variations des fonctions générées à partir des fonctions de référence			
	Travail individuel	★	**Illustration du cours :** Cette activité permet de conjecturer les propriétés concernant les variations des fonctions $f + k$ et $k \times f$ en fonction des valeurs de k.

Éléments de correction

On montre que sur un intervalle donné :
– les fonctions du type $f + k$ conservent les mêmes variations que la fonction f ;
– les fonctions du type kf ont des variations identiques si $k > 0$ et opposées si $k < 0$.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 a) E1 est associée à F5 ; E2 est associée à F3 ; E3 est associée à F1 ; E4 est associée à F2 et E5 est associée à F4.
b) Les fonctions croissantes sont représentées en F1, F2 et F4.
La fonction représentée en F3 est décroissante.
La fonction représentée en F4 est croissante ; la fonction représentée en F5 est constante.

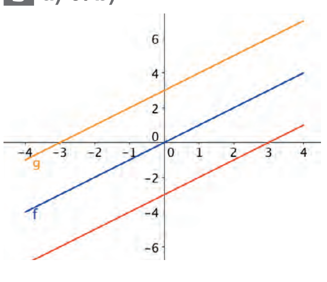
2 L'expression algébrique de f est $f(x) = -2x^2$.

3 Les fonctions sont $f(x) = x^2 - 1{,}5$ et $g(x) = -3x$.

4 La courbe rouge correspond à la fonction $g(x)$ et la courbe mauve correspond à la fonction $f(x)$.

JE M'EXERCE

5 a) et b)

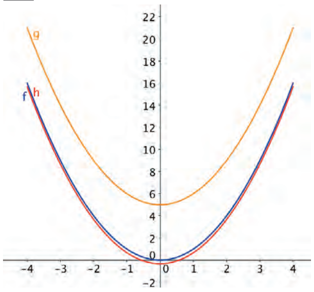


c)

x	-4	0	4
$g(x)$	-1	↗	7

x	-4	0	4
$h(x)$	-7	↗	1

7 a) et b)



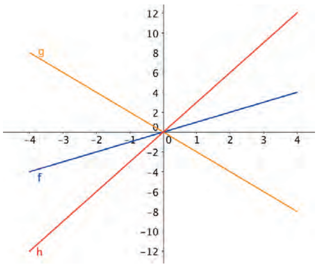
c)

x	-4	0	4
$g(x)$	21 ↘	5	↗ 21

x	-4	0	4
$h(x)$	47/3 ↘	$-1/3$	↗ 47/3

d) $k = \frac{16}{3}$.

8 a) et b)

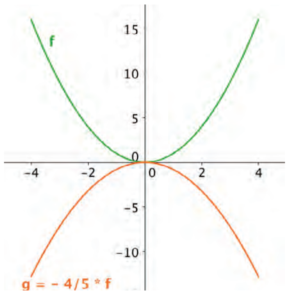


c)

x	-4	0	4
$g(x)$	8 ↘		-8

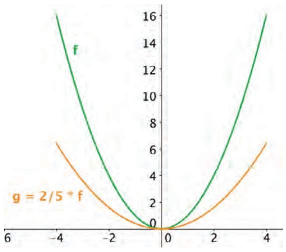
x	-4	0	4
$h(x)$	-12 ↗		12

10 a)



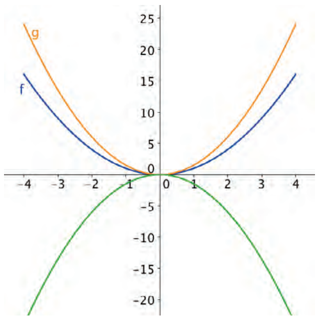
x	-4	0	4
$g(x)$	$-64/5$ ↗	0	↘ $-64/5$

b)



x	-4	0	4
$h(x)$	32/5 ↘	0	↗ 32/5

11 a)



b)

x	-4	0	4
$g(x)$	24 ↘	0	↗ 24

x	-4	0	4
$h(x)$	-24 ↗	0	↘ -24

x	-4	0	4
$f(x)$	16 ↘	0	↗ 16

c) Les deux fonctions sont identiques.

J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 12	a) b)	c) d) e)	f) g)	b) f)
n° 13	b) c)	a) d)	e)	e)
n° 14	a)	a) b) d) e)	c)	e)
n° 15	b)	a) b)	c)	c)
n° 16	a)	b) c) d)	e)	e)
n° 17		x	x	x
n° 18	a) b)	c) d) e)	d) e)	d) e)
n° 19	a)	b) c) d)	e) f)	f)
n° 20	b)	a) c)	a) c)	a)

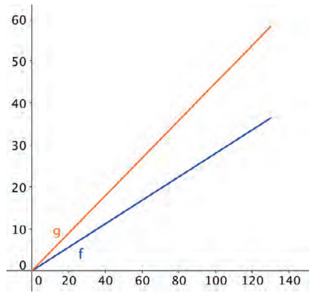
12 a) la distance D_R parcourue de 22,4 m.

b) L'intervalle d'étude de la fonction f est limité entre 0 et 130 car la vitesse maximum est de 130 km/h.

c) La distance D_R parcourue dans ce cas est de 35,84 m.

d) $g(x) = 0{,}448x$.

e) →



f) Les deux fonctions sont toutes les deux croissantes, mais le coefficient directeur de la fonction g est plus important, donc elle croît plus rapidement. La distance parcourue D_R est augmentée plus rapidement quand la vitesse augmente pour un taux d'alcoolémie plus fort.

g) La distance de réaction correspond à une vitesse de 128 km/h s'il avait un taux d'alcoolémie nul.

13 a) Par exemple, pour une réduction de 60 % le coefficient de proportionnalité est 0,40.

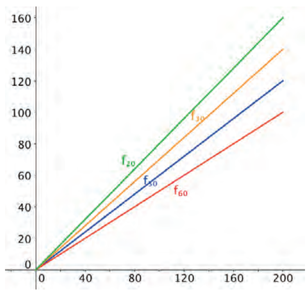
b) $f_{60}(x) = 0{,}4x$.

c) $f_{50}(x) = 0{,}5x$;

$f_{30}(x) = 0{,}7x$;

$f_{20}(x) = 0{,}8x$.

d) →



e) Il est préférable de bénéficier d'une réduction de 60 %. Pour un prix de 100 €, le prix à payer est de 40 € pour une réduction de 60 % et de 56 € pour une réduction de 20 % suivie d'une réduction de 30 %.

14 a) $AB = 36$ m et $SH = 24$ m.

Aire $ASB = 432$ m^2

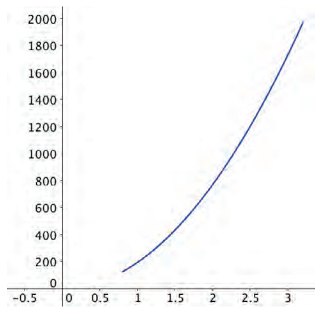
Aire totale = 1 728 m^2.

b) Aire $ASB = 48x^2$.

c) Aire totale = $192x^2$.

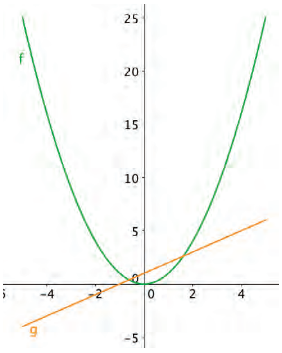
$192 \times 32 = 1\,728$ m^2.

d) →



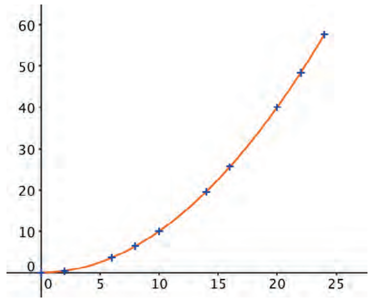
e) La dimension des plaques de verre carrées est de 2 m. La méthode peut être graphique ou calculatoire.

15 a)

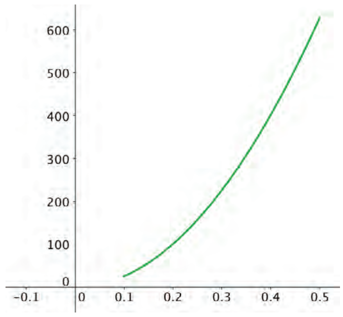


b) $x \approx 1{,}62$.
c) $\varphi \approx 1{,}6$. La valeur arrondie calculée est identique à la valeur approchée déterminée graphiquement.

17 f est définie sur l'intervalle [0 ; 24] par $f(x) = \dfrac{x^2}{10}$.



18 a) $V = 0{,}03192\,\pi \approx 0{,}100$ m^3 = 100 L.
b) $V = \dfrac{1}{3}\pi \times 0{,}6 \times (1{,}3^2 \times x^2 + 1{,}3 \times x^2 + x^2) \times 1\,000$
c)

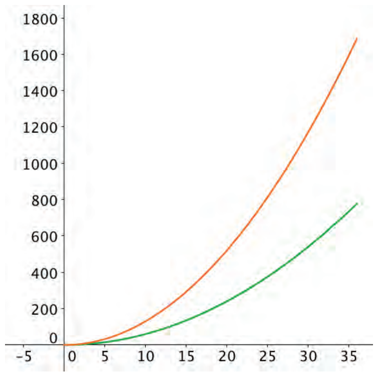


d) $f(x) = 400$ a pour solution $x = 0{,}4$.
La dimension du vase de 400 L est $r = 0{,}4$ m.
e) L'équation est $798\,\pi\, x^2 = 400$ $\quad x \approx 0{,}4$.

19 a) $E \approx 296{,}237$ kJ.
b)

x	5	10	15	20	30
$f(x)$	15	60	135	240	540

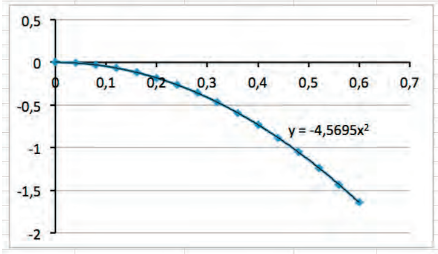
c) et d)



e) La vitesse de 54 km/h correspond à 15 m/s.
Graphiquement, l'énergie emmagasinée par la camionnette a une valeur de 292,6 kJ.
f) La voiture devrait rouler à 22 m/s, c'est-à-dire à 79 km/h.

20 a)

temps (en s)	position (en m)
0	0
0,04	-0,007
0,08	-0,029
0,12	-0,066
0,16	-0,117
0,2	-0,183
0,24	-0,263
0,28	-0,358
0,32	-0,468
0,36	-0,592
0,4	-0,731
0,44	-0,885
0,48	-1,053
0,52	-1,236
0,56	-1,433
0,6	-1,645



On déduit que : $-\dfrac{1}{2}g \approx -4{,}695$ d'où $g \approx 9{,}39$ m/s^2.
b) Sur internet, g, à Paris, arrondie au centième : $g_0 = 9{,}81$ m/s^2.
Pourcentage d'erreur : $\left(\dfrac{9{,}81 - 9{,}39}{9{,}81}\right) \times 100 = 4{,}28$ %.
On peut donc en conclure que la valeur mesurée par benoît est satisfaisante.

J'UTILISE LES TIC

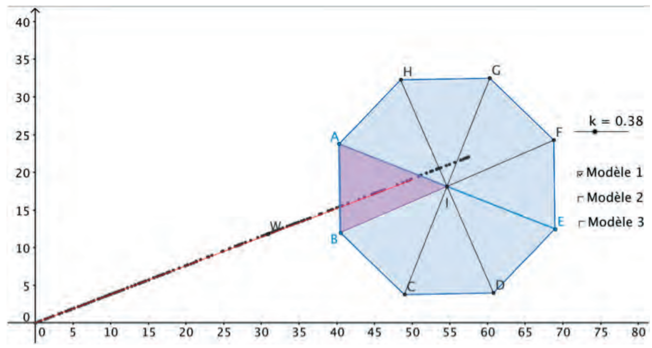
21 a) Situation 1 : $g(x) = 1{,}5\,x^2$. b) situation 2 : $g(x) = -0{,}5\,x^2$.
c) situation 3 : $g(x) = 0{,}8\,x^2$. d) situation 4 : $g(x) = -1{,}6\,x^2$.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

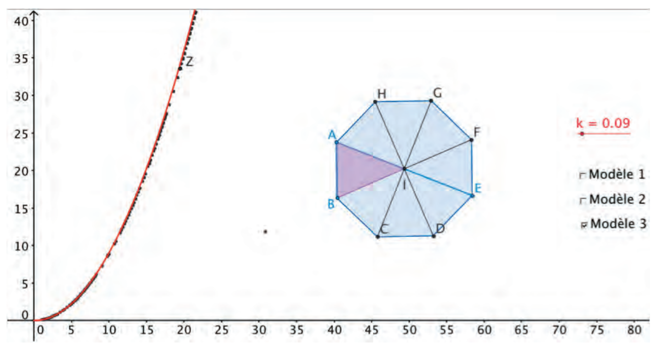
1. Le triangle AIB est un triangle isocèle.
L'octogone est constitué de 8 triangles identiques.

2. et 3. On obtient l'écran suivant :



Les variations de AB en fonction de AE sont modélisées par la relation : $y = 0{,}38x$.

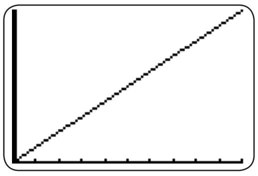
4. On obtient l'écran suivant :



L'aire ST d'un triangle (AIB) en fonction de AE est modélisée par la relation : $ST = 0{,}09 \times AE^2$.

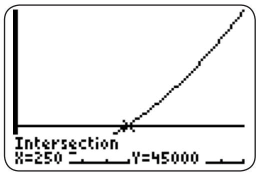
5. Comme la base octogonale est constituée de 8 triangles, on en déduit : $S = 8 \times (0{,}09 \times AE^2) = 0{,}72 \times AE^2$.

Deuxième partie

6. 

x	0 500
$f(x)$	0 ↗ 190

b) On lit graphiquement $f(250) = 95$.

7. a) 

x	0 500
$f(x)$	0 ↗ 180 000

b) Graphiquement, $g(x) = 45\,000$ a pour solution $x = 250$.

8. Le diamètre, exprimé en m, du kiosque correspondant à une surface au sol de 4,5 m^2 est 2,5 m.
La largeur entre les poteaux, exprimée en m, d'un kiosque de diamètre 2,5 m est 0,95 m.

CHAPITRE 7 Fonctions affines

ACTIVITÉS

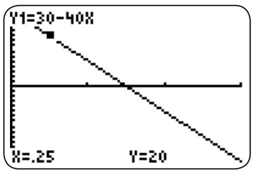
Activité 1 : Représenter graphiquement une fonction affine			
	Travail individuel ou Classe entière	★★	**Introduction du cours ou réinvestissement :** Cette activité permet aux élèves de réinvestir les connaissances acquises dans les chapitres précédents dans le cas particulier de la fonction affine.

Éléments de correction

Première partie

1 $d = 30 - 0{,}25 \times 40 = 20$ km.

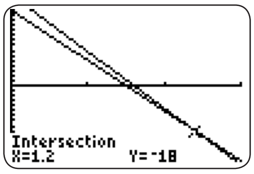
2 **a)** À l'origine des temps ($t = 0$), le moment où le peloton se lance à la poursuite de l'échappée, les coureurs de tête sont à 30 kilomètres de l'arrivée.
Les coureurs de l'échappée roulent à 40 km/h.
Donc la distance entre les coureurs de tête et la ligne d'arrivée est $30 - 40x$ où x désigne le temps en heures.
b) et **c)** →



d) $30 - 40x = 0$ a pour solution $x = 0{,}75$.
Cela correspond au temps mis par les coureurs de tête pour atteindre la ligne d'arrivée, c'est-à-dire 45 minutes.

Deuxième partie

1 **a)** Le peloton est à 8 minutes de l'échappée de tête et les coureurs de tête sont à 30 km de l'arrivée. Donc le peloton est à $(8/60) \times 45 + 30 = 36$ km de l'arrivée.
b) Représentation de la fonction $g(x) = 36 - 45x$ sur l'intervalle $[0 ; 1{,}5]$:



c) Les droites représentatives des fonctions f et g ne se coupent pas sur l'intervalle $[0 ; 0{,}75]$, donc le peloton ne rattrape pas les coureurs de tête avant la ligne d'arrivée.

2 Il aurait manqué 0,45 heure (27 minutes) de course pour que le peloton rattrape le groupe de coureurs de tête.

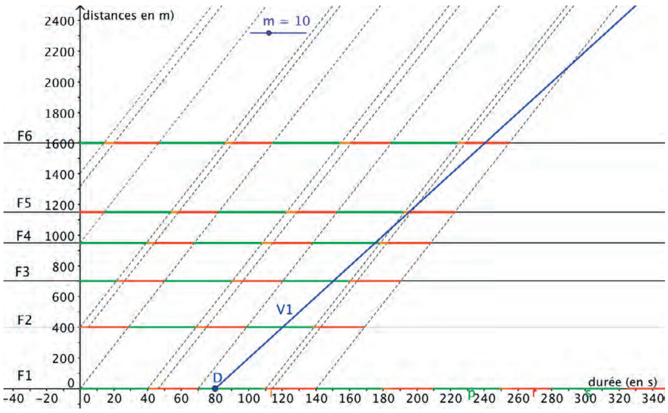
Activité 2 : Représenter graphiquement une fonction affine			
	Travail de groupe	★★★	**Introduction du cours ou réinvestissement :** Cette activité permet aux élèves de réinvestir les connaissances acquises dans les chapitres précédents dans le cas particulier de la fonction affine.

Éléments de correction

Pour l'automobiliste :
- Il roule à une vitesse de 45 km/h, c'est-à-dire à 12,5 m/s et passe le feu F_1 au temps 10 secondes.
- Le déplacement du véhicule est schématisé par la demi-droite bleue issue du point D sur le graphique ($m = 12{,}5$).
- En observant cette demi-droite, on remarque que le véhicule passe les six feux au vert.

Pour le scooter :
- Il passe le feu F_1 70 secondes après l'automobiliste, c'est-à-dire au temps 80 s.
- Sa vitesse moyenne est de 36 km/h, c'est dire 10 m/s.

Il faut donc déplacer le point D à 80 s et positionner le curseur à $m = 10$. On obtient le graphique suivant :



On lit graphiquement que le scooter devra s'arrêter au 5e feu (F_5) car il sera à l'orange.

Activité 3 : Étudier les variations des fonctions affines			
	Travail individuel	★	**Illustration d'une propriété cours :** Cette activité permet aux élèves de visualiser le rôle des coefficients a et b donnés dans l'expression d'une fonction affine.

Éléments de correction

Première partie

1 Voir le fichier **p-affine.ggb**.
La pente de la droite D est $a = 2$.
Signification des informations chiffrées : Pour tout point de coordonnées $(x ; y)$ appartenant à la droite D, il existe un autre point appartenant également à cette droite D et de coordonnées $(x + 1 ; y + 2)$.

2 **a)** et **b)** $f(x) = 2x + 3$.
c) Le coefficient directeur de la droite D correspond à la valeur de m de l'expression algébrique de la fonction.

Deuxième partie

1 Le point d'intersection de la droite avec l'axe des ordonnées a pour coordonnées $(0 ; b)$.

2 La valeur du coefficient a une influence sur la variation de la fonction : si $a > 0$, alors la fonction f est croissante, si $a < 0$, la fonction f est décroissante.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 **a)** Fonction linéaire ; $a = 1$ et $b = 0$.
b) Fonction affine ; $a = 2$ et $b = -3$.
c) Fonction linéaire ; $a = -2$ et $b = 0$.
d) Ce n'est pas une fonction affine.
e) Fonction affine ; $a = 1$ et $b = -3$.
f) Fonction affine ; $a = 0$ et $b = -2$.
g) Fonction linéaire ; $a = \frac{3}{4}$ et $b = 0$.
h) Fonction affine ; $a = -2$ et $b = 3$.

2 **a)** $f : x \mapsto x + 3$.
b) $p : x \mapsto 2x - 1$.
c) $g : x \mapsto -2x$.
d) $r : x \mapsto -x + 4$.

3 Les fonctions f, h, i sont croissantes.
Les fonctions g, j et k sont décroissantes.

4 Fonction f : $a = 2$. La fonction est croissante.
Fonction g : $a = -0{,}5$. La fonction est décroissante.
Fonction h : $a = -1$. La fonction est décroissante.
Fonction k : $a = 2$. La fonction est croissante.
Fonction l : $a = 1$. La fonction est croissante.

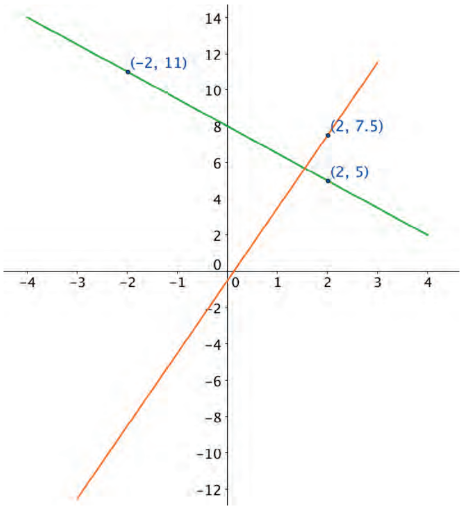
5 Fonction f : $a = -1$ et $b = -1$, $f(x) = -x - 1$.
Fonction g : $a = -2$ et $b = 2$, $g(x) = -2x + 2$.
Fonction h : $a = 1$ et $b = 3$, $h(x) = x + 3$.
Fonction i : $a = 2$ et $b = -4$, $i(x) = 2x - 4$.

JE M'EXERCE

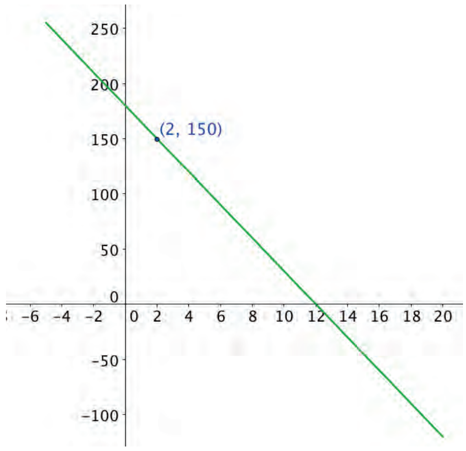
7 **a)** $-\frac{1}{2} \times -3 + \frac{3}{2} = 3$, A appartient à D.
b) $-\frac{1}{2} \times -2 + \frac{3}{2} = \frac{5}{2}$, B appartient à D.
c) $-\frac{1}{2} \times 3 + \frac{3}{2} = 0$, C n'appartient pas D.

8 **a)** $1{,}5 \times (-4) + 4 = -2$, A appartient à D.
b) $f(2) = 1{,}5 \times 2 + 4 = 7$, donc l'ordonnée du B appartenant à D d'abscisse 2 est 7.

9 Exemples de calculs de cordonnées de deux points A et B.
a) Si $x = -2$, $y = 11$: $A(-2 ; 11)$.
Si $x = 2$, $y = 5$: $B(2 ; 5)$.
b) Si $x = -2$, $y = -8{,}5$: $A(-2 ; -8{,}5)$.
Si $x = 2$, $y = 7{,}5$: $B(2 ; 7{,}5)$.

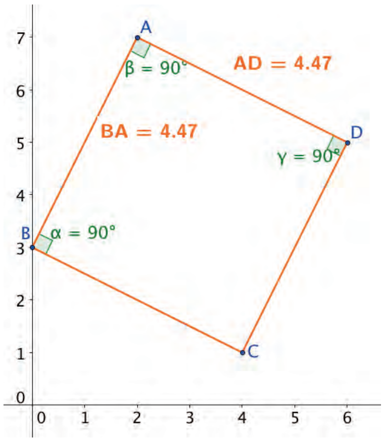


11 Exemples de calculs de cordonnées de deux points A et B.
a) Si $x = 2$, $y = 150$: $A(2 ; 150)$.
Si $x = 10$, $y = 30$: $B(10 ; 30)$.

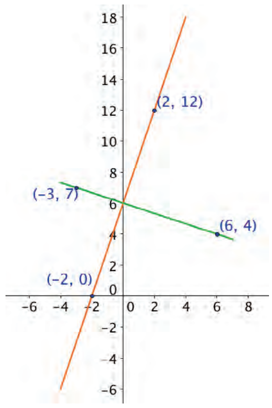


b) $f(x) = 0$ pour $x = 12$.

12 **a)**, **b)**, **c)** et **d)** →
e) C'est un carré.



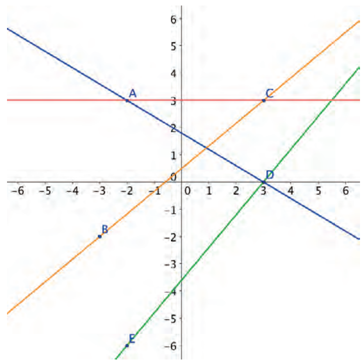
13 **a)** $f(-3) = 7$ et $f(6) = 4$.
b) →
d) Les segments de droites sont perpendiculaires.



14 **a)** $M(-4 ; -10)$ et $P(2 ; 20)$.
b) $a = \frac{30}{6} = 5$ et $b = 20 - 5 \times 2 = 10$.
$f(x) = 5x + 10$.

15 $f(x) = 0{,}11x + 8{,}44$.
$g(x) = -0{,}89x + 1{,}56$.
$h(x) = 0{,}67x + 2$.

16 **a)** →
b) $f(x) = -0{,}6x + 1{,}8$.
$g(x) = 0{,}83x + 0{,}5$.
$h(x) = 1{,}2x - 3{,}6$.
$k(x) = 3$.



18 **a)** $a = \dfrac{\frac{-5}{7}}{-3} = \frac{5}{21}$

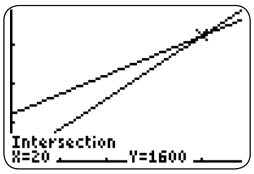
$b = \frac{8}{7} - \frac{5}{21} \times 2$
$= \frac{14}{21}$

$f(x) = \frac{5}{21}x + \frac{14}{21}$

J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 19	a) b)	c) d)	e)	e)
n° 20	a) b)	c)	a) d)	d)
n° 21	Aa) Ba)	Ac) Bb) C	Ab)	C
n° 22	a) b) c) d)	e) f)	g)	a) b) g)
n° 23	a)	a) b) c)	b) d) e)	
n° 24	a) b)	a)		
n° 25		a) c)	b)	b) c)

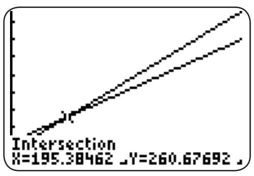
19 **a)** Pour le tarif A, le coût total est de 1 200 euros.
Pour le tarif B, le coût total est de 1 350 euros.
Le tarif A est le plus avantageux.
b) Tarif A : $p = 80n$.
Tarif B : $p = 50n + 600$.
c) ⟶



d) Point d'intersection : (20 ; 1 600).
e) À partir de 20 fixations à acheter et à poser, le tarif B devient plus économique que le tarif A.

21 **A. a)** $f(x) = 10\,000 - 1\,500x$.
Son prix d'achat est de 10 000 euros et chaque année (x), elle perd 1 500 euros.
b) La fonction est décroissante car le coefficient directeur est négatif.
De plus, comme le prix diminue avec le temps, la fonction qui modélise la valeur de la voiture est décroissante.
c) 60 % de sa valeur correspond à une valeur de 4 000 €.
$10\,000 - 1\,500x = 4\,000$ pour $x = 4$.
Donc la voiture a perdu 60 % de sa valeur au bout de 4 ans.
B. a) $g(x) = 500x$.
b) La fonction est croissante.
C. Par le calcul :
$10\,000 - 1\,500x = 500x$ d'où $x = \dfrac{10\,000}{2\,000} = 5$.
On peut aussi proposer une méthode graphique.

22 **a)** Pour déterminer le temps de transport, la formule prend en compte la distance parcourue en km divisée par 63.
Il est estimé deux heures pour charger et décharger car en plus du temps de transport, il est ajouté « 2 » dans la formule de détermination du temps à facturer.
b) La durée, en heure, d'une journée de transport est 10 car dans la formule permettant de calculer le nombre de jours de mobilisation du camion la formule prend en compte le temps à facturer divisé par 10.
c) Pour une distance de 630 km :
$H = \dfrac{630}{63} + 2 = 12$
$P_1 = 12 \times 19 + \dfrac{12}{10} \times 156 + 630 \times 0{,}43 = 686{,}10$ €.
d) $P_1 = \left(\dfrac{x}{63} + 2\right) \times \dfrac{156}{10} + \left(\dfrac{x}{63} + 2\right) \times 10 + 0{,}43x$
donc $P_1 \approx 0{,}98x + 69{,}20$.
e) et f) ⟶

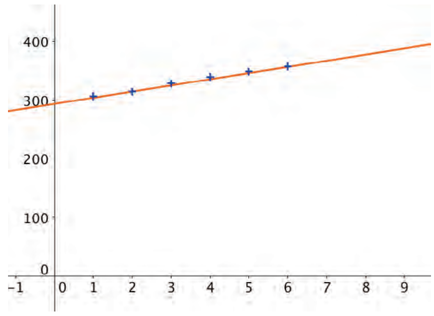


g) L'entreprise A est plus avantageuse pour les distances inférieures à 195 km, au-delà, il est plus avantageux de choisir l'entreprise B.

23 **a)** Le 1[er] segment de droite passe par les points $A(0 ; 0)$ et $B(2 ; 150)$.
$a = \dfrac{150}{2} = 75$ et $b = 150 - 75 \times 2 = 0$.
$f(x) = 75x$.
b) Elle a roulé à 75 km/h en moyenne.
c) C'est une fonction constante.
d) Elle a fait une pause d'une demi-heure.
e) La fonction h est une fonction affine car en prolongeant le segment, on remarque que l'intersection avec l'axe des ordonnées n'est pas le point origine O.

24 **a)** La distance parcourue par rapport au temps est modélisée par une fonction linéaire si la référence est prise au moment du déclenchement du régulateur.
b) L'expression algébrique est $d = 33{,}33\,t$ où d est exprimée en m et t en seconde.

25 **a)** À l'aide du logiciel **Geogebra**, placer les points de coordonnées (rang ; abonnements).
b) Il est possible de tracer une droite permettant de montrer que les points sont quasiment alignés.



On peut en déduire que la fonction qui modélise la situation est une fonction affine.
c) À l'aide du logiciel, on peut obtenir une équation de la droite tracée.
On en déduit : $f(x) = 10{,}5x + 293$.
Pour 2012, $x = 7$, le nombre d'abonnements serait de 367.
Pour 2013, $x = 8$, le nombre d'abonnements serait de 377.

J'UTILISE LES TIC

26 Voir le fichier **p-coeff.ggb**.
L'expérimentation réalisée, permet de conjecturer que pour tous points $A(x_A ; y_A)$ et $B(x_B ; y_B)$ appartenant à la droite D, le coefficient directeur de la droite peut être calculé à l'aide du rapport :

$$\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}.$$

27 **a)** Voir le fichier **p-droite.ggb**.
c) On peut conjecturer la relation suivante : deux droites de coefficients directeurs a et a' sont perpendiculaires si et seulement si $a \times a' = -1$.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

1. Exemples de réponses possibles :
« La lampe fluocompacte n'est pas rentable notamment au début de son utilisation car le prix d'achat est beaucoup important que celui de la lampe halogène. »
« Je ne peux pas répondre car la durée de vie des deux ampoules et la consommation sont très différentes, il faut donc réaliser une étude plus approfondie. »
2. Pour une lampe fluocompacte, le coût total pour une utilisation de 400 heures est de 9,10 €.
Pour une lampe halogène, le coût total pour une utilisation de 400 heures est 2,03 €.

Deuxième partie

3. En remplaçant, dans la relation permettant de calculer le coût total d'une ampoule, les paramètres correspondant à une ampoule fluocompacte, on obtient la formule suivante :

$C = 8{,}60 + \dfrac{12 \times 0{,}1211}{1\,000} \times t \qquad C = 8{,}60 + 0{,}001453 \times t.$

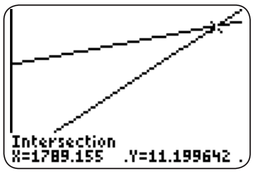
Donc le coût total, en euro, en fonction de la durée, en heure, pour une ampoule fluocompacte est modélisé par la fonction f définie par :

$$f(x) = 8{,}60 + 0{,}001453x.$$

4. L'expression algébrique de la fonction g qui modélise le coût total, en euro, d'une ampoule halogène en fonction de la durée d'utilisation, en heure, est définie par :

$$g(x) = 2{,}10 + 0{,}005086x.$$

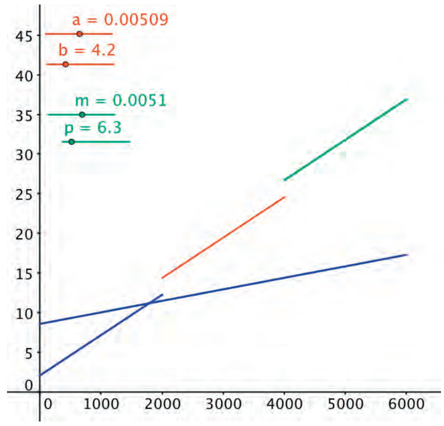
5. a) →



b) Les coordonnées du point d'intersection sont (1789,15 ; 11,2).

6. On remarque graphiquement que pour une durée de vie comprise entre 0 et 1 789,15 heures, le coût total d'utilisation d'une lampe halogène est plus avantageux, mais pour une durée supérieure, il est plus avantageux d'utiliser une lampe fluocompacte.

7. a) En tenant compte du prix d'achat d'une ampoule halogène à 2 000 heures, puis à 4 000 heures et du coefficient directeur qui reste 0,005086, on obtient l'écran suivant :



b) On peut remarque que pour une durée de vie de 6 000 heures, le coût total d'utilisation de lampes halogènes est beaucoup plus élevé.
En effet, pour 6 000 heures, le coût total d'utilisation de lampes halogènes revient à 36,90 €, tandis que le coût total d'une lampe fluocompacte revient à 17,33 €.

CHAPITRE 8 Systèmes du 1er degré à deux inconnues

ACTIVITÉS

Activité 1 : Résoudre graphiquement un système d'équations			
	Travail individuel	★★	**Introduction du cours :** Cette activité permet de mettre en avant la méthode de résolution graphique d'un système de deux équations à deux inconnues.

Éléments de correction

2 **a)** $C_{\text{C-zéro}}$ = 24 220 € et C_{Smart} = 23 590 €.

3 **a)** On ajoute 1 320 € (12 × 110) par an aux 16 300 € correspondant au prix d'achat.

4 **a)** $y = 18\,910 + 780x$.

5 **a)** et **b)** Pour une utilisation inférieure à 4 ans et environ 10 mois, la C-zéro coût moins cher, ensuite, c'est la Smart la plus intéressante.

6 On a représenté graphiquement dans un même repère les deux droites correspondantes à la modélisation des coûts pour les deux voitures. Puis on a cherché les coordonnées, si elles existent, du point d'intersection des deux droites.

Activité 2 : Résoudre par le calcul ou graphiquement un système d'équations			
ou	Travail de groupe ou individuel	★★★	**Introduction du cours :** Cette activité peut servir à réinvestir le travail sur la compétence « Traduire un problème à l'aide d'une équation » du chapitre 4. Ensuite, les élèves peuvent chercher comment se ramener à une équation du 1er degré à une inconnue. **Réinvestissement :** Cette activité peut aussi être donnée en problème de synthèse pour vérifier la capacité des élèves à traduire un problème et choisir la méthode de résolution la plus adaptée.

Éléments de correction

Si x désigne le prix du petit modèle et y le prix du grand modèle, le problème se traduit par le système d'équations : $\begin{cases} 3x + 4y = 159{,}70 \\ 7x + 3y = 214{,}30 \end{cases}$.

Le couple solution est (19,9 ; 25).

Activité 3 : Résoudre par le calcul un système d'équations			
	Travail individuel	★	**Introduction du cours :** Cette activité permet de mettre en avant la méthode de résolution algébrique d'un système de deux équations à deux inconnues.

Éléments de correction

Première partie

1 Leur budget est insuffisant (2 368,80 €).

2 **a)** En C3, taper : « =A3*50,82 » et en D3 : « =B3*67,62 ».
c) Le budget est assuré pour 16 h de travail pour Arnaud et 24 h pour Yanis.

Deuxième partie

1 **a)** x désigne le nombre d'heures travaillées par Arnaud et y le nombre d'heures travaillées par Yanis.
b) On a multiplié par 50,82 les termes de la 1re équation.
c) $y = 24$.
d) $x = 16$.
e) Cela confirme les résultats de la première partie.

2 • On a multiplié tous les termes de la 1re équation pour obtenir une équation équivalente telle qu'elle ait le même coefficient de x que la 2e équation.
• On a soustrait les deux équations pour se ramener à une équation du 1er degré d'inconnue y.
• On a remplacé y par la valeur trouvée dans la 1re équation pour en déduire la valeur de x.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 (3, – 3).

2 **a)** $\begin{cases} 5 + 3 \times 10 = 35 \\ 4 \times 5 - 10 = 10 \end{cases}$.
b) Oui.
c) $\begin{cases} x + y = 15 \\ x - y = -5 \end{cases}$.

3 **a)** $\begin{cases} 2x - 9y = 5 \\ 12x + 9y = -21 \end{cases}$. Les coefficients de y sont opposés.
b) Il faudrait multiplier tous les termes par (– 2).

4 • $\begin{cases} 4x + 6y = -3 \\ 3x + 2y = 10 \end{cases}$ est équivalent à $\begin{cases} 4x + 6y = -3 \\ -9x - 6y = -30 \end{cases}$.
• $\begin{cases} 3x - 2y = 11 \\ 2x + 5y = -11 \end{cases}$ est équivalent à
$\begin{cases} -3x + 2y = -11 \\ -2x - 5y = 11 \end{cases}$, $\begin{cases} 15x - 10y = 55 \\ 4x + 10y = -22 \end{cases}$ et $\begin{cases} -6x - 4y = -22 \\ 4x + 10y = -22 \end{cases}$.
• $\begin{cases} 3x + 2y = 4 \\ 2x + 3y = 11 \end{cases}$ est équivalent à
$\begin{cases} 18x + 12y = 24 \\ 8x + 12y = 44 \end{cases}$ et $\begin{cases} 9x + 6y = 12 \\ -4x - 6y = -22 \end{cases}$

5 **a)** y car il suffit de transformer la 1re équation par 4 pour avoir des coefficients opposés.
b) $\begin{cases} 12x - 4y = -12 \\ 5x + 4y = 66 \end{cases}$.

6 **a)** Multiplier la 1re équation par (– 2) :
$$\begin{cases} -4x + 6y = 14 \\ 4x + 5y = 41 \end{cases}.$$
b) Multiplier la 1re équation par 5 et la 2e équation par 3 :
$$\begin{cases} 10x - 15y = -35 \\ 12x + 15y = 123 \end{cases}.$$

7 $x = 4$.

8 **a)** Graphique 2, solution : (– 1 ; 5).
b) Graphique 1, solution : (– 1 ; 4).
c) Graphique 3, solution : (1 ; 1).

JE M'EXERCE

10 a) $\begin{cases} 14x - 10y = 30 \\ -14x + 21y = 14 \end{cases}$.

b) $x = 5$ et $y = 4$.

c) $35 - 20 = 15$ et $-10 + 12 = 2$.

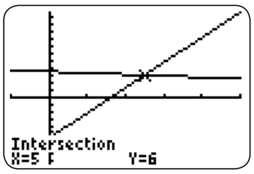
12 a) $x = 3$ et $y = 2$. b) $x = -3$ et $y = 2$.
c) $x = -2$ et $y = 3$. d) $x = 3$ et $y = -5$.

13 a) $x = -6$ et $y = 10$. b) $x = 3$ et $y = -2$.
c) $x = 5$ et $y = 3$. d) $x = 5$ et $y = 9$.

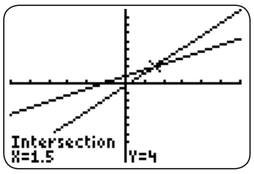
14 a) Multiplier par 6. b) $x = 4$ et $y = 6$.

15 $x = -10$ et $y = 2$.

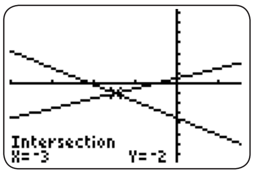
16 a) $\begin{cases} y = \dfrac{-7x}{-2} + \dfrac{23}{-2} \\ y = \dfrac{-x}{5} + \dfrac{35}{5} \end{cases}$

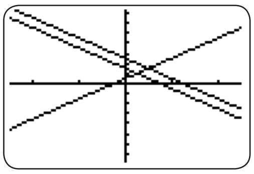
b)


17 a) $\begin{cases} y = \dfrac{6x}{4} + \dfrac{7}{4} \\ y = \dfrac{-9x}{-3} + \dfrac{1,5}{-3} \end{cases}$

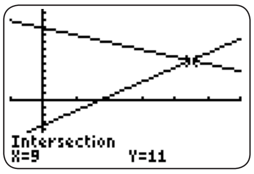
b)


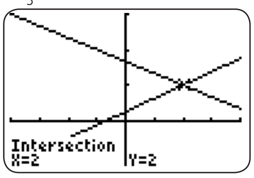
18 a) $\begin{cases} y = \dfrac{-5x}{3} - \dfrac{21}{3} \\ y = \dfrac{-x}{-1} - \dfrac{1}{-1} \end{cases}$

b)


19 a)


b) $\begin{cases} (E_1) \\ (E_2) \end{cases}$ a pour solution (0,5 ; 2).
$\begin{cases} (E_2) \\ (E_3) \end{cases}$ a pour solution (1 ; 3)
$\begin{cases} (E_1) \\ (E_3) \end{cases}$ n'a pas de solution.

20 b)


c)


J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 21		a) b)		
n° 22	a)	c)	b)	b)
n° 23	a)	b) d) e)	c) f)	f)
n° 24	a) e)	b)	c) d) f)	f)
n° 25	a) b)	e) f)	c) d)	
n° 26	a) b) c) f)	d) e)		a)
n° 27	a) b)		c) d)	a) c)
n° 28		x	x	
n° 29	b)	a)	a)	
n° 30			x	
n° 31		a) b)		

22 a) En ville : 0,092 L pour 1 km.
Sur route : 0,056 L pour 1 km.
b) Distance parcourue : $x + y = 714$.
Volume = Consommation × Distance
Soit au total : $0,092x + 0,056y = 60$.
c) Solution : (556 ; 158).
Il a roulé 556 km en ville et 158 sur route.

23 a) $9 \times 15 + 3 \times 48 = 279$. Il a tort.

b) $\begin{cases} 9x + 3y = 366 \\ 11x + 2y = 354 \end{cases}$.

c) $\begin{cases} y = \dfrac{-9x}{3} + \dfrac{366}{3} \\ y = \dfrac{-11x}{2} + \dfrac{354}{2} \end{cases}$.

d) Solution (22 ; 56).
Prix d'une leçon collective : 22 €.
Prix d'une journée de stage : 56 €.
e) 25 %.
f) Oui, car Tom aurait payé 369,50 € et Kévin 360,50 €.

24 a) Coût total : 832 €.
b) $48x + 4y = 832$.
c) $y = \dfrac{-48x}{4} + \dfrac{832}{4}$.
d) Cela correspond à un prix de 17 € pour les élèves et 4 € pour les professeurs.
Non, car les professeurs doivent payer plus cher que les élèves.
e) Jusqu'à 15,50 € payés par les élèves, les professeurs payent plus.
f) 15,50 € et 22 € conviennent.

25 a) 5 rangées.
b) Modèle 1 : 25 cartons ; modèle 2 : 50 cartons.
c) Par rangée : 3 modèle1 et 4 modèle 2.
$(3 \times 1 + 4 \times 0,5 = 5)$.

d) $\dfrac{x + 0,5y}{5} = 5$.

e) $\begin{cases} x + y = 32 \\ x + 0,5y = 25 \end{cases}$.

f) Solution (18 ; 14).
18 cartons de modèle 1 et 14 cartons de modèle 2.

26 a) Prenium : avec une chambre de plus, le cottage peut accueillir 2 personnes de plus.
b) Émilie : Confort ; Sonia : Prenium.
c) Émilie : 133 € et Sonia : 227 €.

d) $\begin{cases} x + 2y = 133 \\ 2x + 3y = 227 \end{cases}$.

e) Solution : (55 ; 39).
Tarif adulte : 55 € ; tarif enfant : 39 €.
f) Émilie : 983 € et Sonia : 1 147 €.

27 a) $12 \times 7,5 + 12 \times 8,5 = 192$ g. Il a tort.
b) C'est la masse d'une pièce de 1 € et de 13 pièces de 2 €.
c) Elles correspondent à un total de 28 pièces.
d) Il y a 6 pièces de 1 € et 18 pièces de 2 €, soit une collecte de 42 €.

29 a) $\begin{cases} x + y = 10 \\ 8,9x + 7,15y = 82 \end{cases}$.

Solution (6 ; 4).
Volume de zinc : 4 cm^3 ; volume de cuivre : 6 cm^3.
Masse de zinc : 28,6 g ; masse de cuivre : 53,4 g.
b) Pourcentages en volume : 40 % de zinc et 60 % de cuivre.
Pourcentages en masse : 35 % de zinc et 65 % de cuivre.

30 Par exemple : $\begin{cases} x+y=-2 \\ 4x-y=17 \end{cases}$, $\begin{cases} x-2y=13 \\ -2x-y=-1 \end{cases}$.

31 **a)** $x=\dfrac{16}{3}$ et $y=-2{,}25$.

b) Attention, il faut lire : $\begin{cases} \dfrac{x+y}{8}+\dfrac{x-y}{6}=5 \\ \dfrac{x+y}{8}-\dfrac{x-y}{3}=-4 \end{cases}$.

$x=17$ et $y=-1$.

J'UTILISE LES TIC

32 **d)** Ce sont les solutions du système $\begin{cases} 2x+y=5 \\ -10x-10y=-10 \end{cases}$.

e) S_1 a pour solution : (1 ; 3).
S_2 a pour solution : (1,5 ; 2).
S_3 a pour solution : (5,5 ; – 6).
S_4 a pour solution : (0,86 ; 3,29).
f) $2\times 0{,}86+3{,}29=5{,}01$ et $-3\times 0{,}86+2\times 3{,}29=4$.
Les valeurs graphiques sont des valeurs approchées.

g) Solution : $(\dfrac{6}{7};\dfrac{23}{7})$.

h) La méthode est moins efficace si les solutions ne sont pas des valeurs entières.

JE ME PRÉPARE à L'ÉVALUATION

Première partie

1. Temps total d'usinage :
$$14\times 3+25\times 2=92\text{ h}.$$
Temps total de traitement thermique :
$$14\times 3+25\times 4=142\text{ h}.$$
C'est impossible, car on dépasse les 90 h maximum d'usinage.

2. Le système qui modélise le problème est : $\begin{cases} 3x+2y=90 \\ 3x+4y=150 \end{cases}$.

3. Le système est équivalent à : $\begin{cases} -3x-2y=-90 \\ 3x+4y=150 \end{cases}$.
Par addition : $2y=60$ soit $y=30$.
En reprenant la 1re équation, on peut écrire : $3x+60=90$.
Soit $3x=90-60$ $x=\dfrac{30}{3}=10$.
On peut fabriquer 10 pièces du modèle *A* et 30 pièces du modèle *B*.

4. Marge bénéficiaire totale : $10\times 15+30\times 12=510$ €.
L'objectif de 550 € de marge bénéficiaire n'est pas atteint.

Deuxième partie

5. La droite noire correspond au temps d'usinage et la rouge au temps de traitement thermique.

6.

Temps d'usinage du modèle B (en h min)	Nombre de pièces fabriquées		Marge bénéficiaire totale (en euros)
	Modèle A	Modèle B	
2 h	10	30	510
1,75 h	14	26	522
1,5 h	18	24	558
1,25	20	21	552

7. Non, on constate que lorsque le temps d'usinage est inférieur à 1,5 h, la marge bénéficiaire commence à diminuer.

8. Choisir un temps d'usinage de 1 h 30 min permet de dégager une marge bénéficiaire de 558 €.

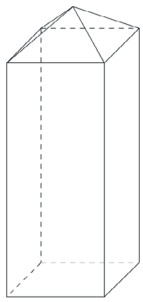
Reconnaître et représenter un solide

CHAPITRE 9

ACTIVITÉS

Activité 1 : Représenter sans TIC un solide usuel			
	Travail individuel	★★	**Introduction du cours :** Cette activité permet de réactiver les connaissances du collège et de se familiariser avec le vocabulaire du chapitre.

Éléments de correction



1 Oui, ces deux vues suffisent.

2 Le solide gris est un parallélépipède rectangle et le solide rouge est une pyramide à base carrée.

3 Voir la figure ci-contre.

4 C'est le phare qui possède les quatre fenêtres, le Phare des bas sablons.

Activité 2 : Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel et reconnaître, nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides			
	Travail en binôme	★	**Introduction du cours :** Cette activité permet d'investir ses connaissances pour appréhender la construction d'un solide en perspective cavalière.

Éléments de correction

Exemples de pistes à fournir aux élèves :

- Rappeler ce qu'est un tétraèdre selon Platon.
- Procéder à la rédaction d'un protocole pour construire un triangle équilatéral en perspective cavalière (45°/ $k = 0{,}5$) qui est la base du tétraèdre.
- Rappeler que l'on peut se servir des médiatrices d'un triangle équilatéral. Elles passent par le sommet opposé et leur mesure est égale à $\frac{\sqrt{3}}{2}$ × côté (appliquer le coefficient k pour la longueur de la médiatrice du côté qui est dans le plan frontal).
- La hauteur du tétraèdre passe par l'intersection des droites particulières de la base.
- Utiliser le théorème de Pythagore pour déterminer la hauteur de la pyramide.

Activité 3 : Représenter avec TIC un solide usuel et reconnaître, nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides			
	Travail individuel	★	**Introduction du cours :** Cette activité permet de réactiver les connaissances du collège et de découvrir de nouvelles fonctions du logiciel **GeoGebra**.

Éléments de correction

1 L'objet ❶ peut être associé à une pyramide, l'objet ❷ à un pavé droit et l'objet ❸ à une partie d'un cône.

2 Voir le fichier **p-9-act3.ggb**.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 **a)** Pyramide : Ses faces sont des triangles isocèles / Sa base a 4 cotés / Elle a 5 sommets.
b) Cube : 6 faces carrées /12 arêtes isométriques.
c) Parallélépipède rectangle : 6 faces rectangles identiques deux à deux / Les faces adjacentes sont perpendiculaires.
d) Cône : 1 face circulaire / Pas d'arête.
e) Sphère : Pas d'arête / une seule dimension (son rayon).
f) Cylindre : 2 faces circulaires / Pas d'arêtes.

2 Celles qui sont justes sont : *f*, *g* et *h*.
a) et **b)** l'angle ne fait pas 45°, **c)** il n'y a pas d'arête en pointillé, **d)** le coefficient 0,5 n'est pas appliqué et **e)** les fuyantes ne sont pas parallèles.

3 **a)** : la vue de dessous, **b)** : la vue face avant,
c) : le profil gauche, **d)** : la vue de dessus,
e) : le profil droit, **f)** : la vue face arrière.

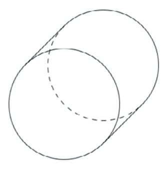
4 **a)** Un tétraèdre.
b) Une sphère.
c) Un cylindre.

JE M'EXERCE

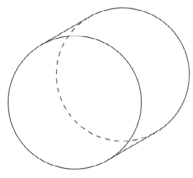
6 Ce sont deux cubes et le cube rouge est deux fois plus petit que le cube bleu.

8 C'est le solide **d)** car les longueurs des fuyantes n'ont pas la même longueur que les arêtes de face.

10



11

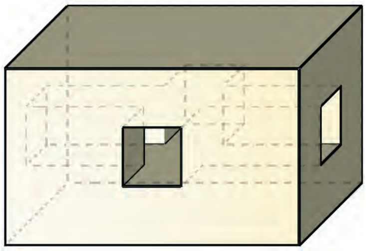


J'APPLIQUE

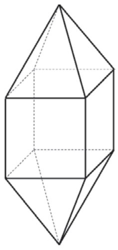
Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 12	a) b) c) d)	a) b) c) d)		
n° 13	a) b) c) d)	a) b) c) d)	a) b) c) d)	
n° 14	x	x	x	x
n° 15	a) b)	a) b)		a) b)
n° 16	x	x	x	
n° 17	x	x	x	
n° 18	x	x	x	
n° 19		a) b) c) d)		a)
n° 20	a) b)	a) b)	a) b)	
n° 21	x	x	x	

13 **a)** 2 cylindres, 2 cônes et un pavé droit.
b) 4 cylindres (les pieds), un pavé droit, une pyramide et divers pavés droits.
c) Une sphère, 2 cylindres et une pyramide.
d) 2 cylindres, 1 tronc de cône et un cône.

14



15



16

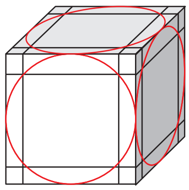
	Vue de face	Vue de profil
Podium 1	Vue 2	Vue 3
Podium 2	Vue 2	Vue 1
Podium 3	Vue 2	Vue 4

17

	Vue de face	Vue de profil
Maison 1	e)	b)
Maison 2	d)	f)
Maison 3	c)	a)

18 C'est la vue n° 2.

19

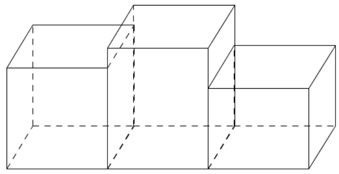


20 **a)** CHIOT.
b) ECOLE.

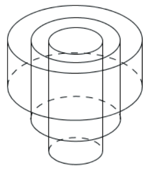
21 On peut remarquer que la face verte est adjacente aux faces jaune, bleue, violet et rouge. Il faut faire basculer le cube et le tourner pour ne plus voir ni la face jaune ni la face bleue. Ainsi la face opposée à la face rouge est la face bleue.

J'UTILISE LES TIC

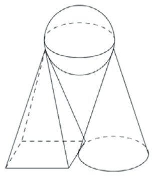
22 **Première partie**
a) Des pavés droits et des prismes.
Deuxième partie
a) Il y a un cube et deux pavés droits.
b)



Troisième partie
a) 3 cylindres.
b)



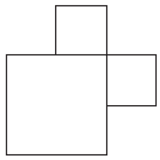
Quatrième partie
a) Une sphère, un cône et une pyramide.
b)



JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

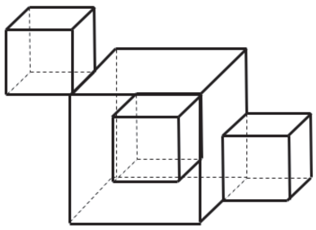
Première partie

1. Ils appartiennent à la famille des cubes. Il y a en 4.
2. Oui, deux vues non opposées suffisent à déterminer les caractéristiques d'un solide.
3. Vue de gauche



Deuxième partie

4.



Isoler une figure plane

CHAPITRE 10

ACTIVITÉS

Activité 1 : Connaître les propriétés caractéristiques des figures planes usuelles			
	Travail individuel	★	**Illustration d'une propriété du cours :** Cette activité permet de retrouver la propriété d'une droite tangente à un cercle.

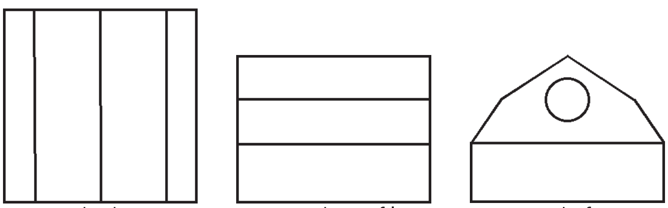
Éléments de correction

On peut, par exemple, faire tracer les deux cercles à l'aide de pièces de monnaie ou de bouchon de bouteille.
Voir le fichier **p-cercle.ggb** qui permet de dynamiser la figure. (Il faut déplacer les points *U*, *V*, *W*, *X*, *Y* et *Z*).

Activité 2 : Isoler, reconnaître et construire une figure plane			
	Travail individuel	★★	**Illustration du cours :** Cette activité permet de réinvestir les connaissances acquises au chapitre précédent.

Éléments de correction

Exemples de pistes à fournir aux élèves.
- Commencer par la vue du dessus. Faire remarquer que la base du bâtiment est un carré.
- Une échelle de 1/300 revient à diviser par 3 les distances en mètre pour obtenir des distances en centimètre.
- Il y a une ligne médiane sur le toit et deux lignes à 4,5 m des côtés.
- Pour la vue du profil, faire remarquer qu'il y a deux lignes qui correspondent au changement de pente.
- Pour la vue de face, synthétiser les deux changements de pente. Puis tracer le cercle.



Vue de dessus — Vue de profil — Vue de face

Activité 3 : Connaître les propriétés caractéristiques des figures planes usuelles			
	Travail individuel	★	**Illustration du cours :** Utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour multiplier les situations afin de visualiser les propriétés des droites remarquables d'un triangle.

Éléments de correction

1 **Situation 1 :** le triangle quelconque.
Les droites de même famille sont concourantes.
On peut faire remarquer qu'il ne faut pas prendre n'importe quelles valeurs pour tracer un triangle. La longueur du plus grand coté doit être inférieure à la somme des autres.
La droite d'Euler n'est pas au programme mais on peut faire remarquer que le centre du cercle circonscrit, l'orthocentre et le centre de gravité sont alignés.

2 **Situation 2 :** le triangle isocèle
Les points *O*, *I*, *G* et *H* sont alignés. Dans un triangle isocèle, la bissectrice du sommet est confondue avec la médiane, la médiatrice et la hauteur de la base opposée.

3 **Situation 3 :** le triangle équilatéral.
a) Les droites remarquables dans un triangle équilatéral sont confondues.
b) Les points *O*, *I*, *G* et *H* sont confondus.

4 **Situation 4 :** le triangle rectangle.
b) Le point *O* est au milieu de l'hypoténuse.
c) Le point *H* est confondu avec le sommet à l'angle droit.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 **a)** Les bissectrices. **b)** Les médiatrices.
c) Les médianes. **d)** Les hauteurs.

2 Triangles :
– quelconques : a) et h) ;
– isocèles : b), c), f) et i) ;
– équilatéraux : d) et j) ;
– rectangles : e), f) et g).

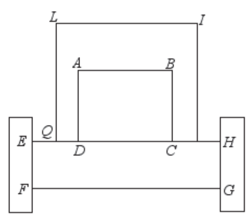
3 Parallélogrammes : (*BFHL*) (*DFJL*).
Rectangles : (*ACIK*) (*CEGI*).
Carrés : (*AEGK*).
Losanges : (*BMJL*) (*DFHM*).

4 Les droites tangentes sont les droites (D_1) et (D_4).

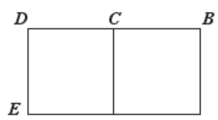
5 Cercles inscrits : (C_2) (C_3).
Cercles circonscrits : (C_1) (C_2).

JE M'EXERCE

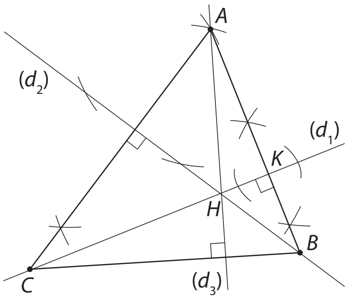
7 **a)** Un cylindre (la roue droite arrière).
b) Les droites parallèles à (*KL*) sont (*IJ*), (*AN*), (*BO*), (*DM*), (*EP*) et (*QR*).
c) Les droites perpendiculaires au plan (*ABD*) sont (*KL*), (*IJ*), (*AN*), (*BO*), (*DM*), (*EP*) et (*QR*).
d)



8 **a)** *ABCD* est un losange.
b) La donnée inutile est la longueur *AC*.
c)



10 Sur la droite (d_1) on place un point K. Puis on trace une perpendiculaire à cette droite. On détermine les points A et B aux intersections avec (d_3) et (d_2). À partir de A, on trace la perpendiculaire à (d_2). Cette perpendiculaire coupe (d_1) au point C.



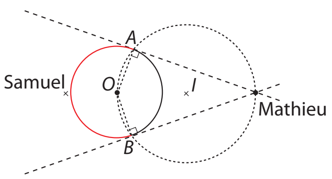
J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 11	x	x		
n° 12	a) b)	a) b)		
n° 13	a)		b)	c)
n° 14		x	x	
n° 15		x		
n° 16		x		
n° 17	x	x	x	
n° 18		x	x	

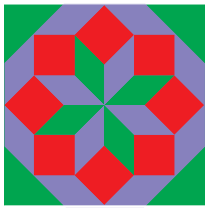
12 **a)** C'est un cylindre. Les figures obtenues sont un carré et un disque.
b) Cas 1 : 3 rectangles et un triangle.
Cas 2 : 1 rectangle et un carré.
Cas 3 : 1 parallélogramme et un rectangle.
Cas 4 : 1 rectangle et un triangle équilatéral.

13 **a)** La pièce ④ est un parallélogramme.
La pièce ⑥ est un carré.
Les pièces ①, ②, ③, ⑤ et ⑦ sont des triangles rectangles isocèles.
b) Il faut à l'aide du compas tracer des médiatrices. Elles sont perpendiculaires, et passent par les milieux des segments. Cela permet de reconstruire le quadrillage, puis de tracer les pièces.
c) Les solutions sont :

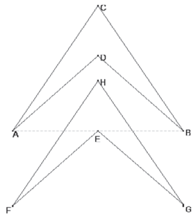
14 Il faut construire les deux tangentes au cercle passant par le point « Mathieu ».
Déterminer le point I milieu de $[OM]$, puis tracer le cercle de centre I et de rayon $[IM]$. Ce cercle coupe le « tronc d'arbre » en deux points A et B. Ces deux points sont les positions limites que Samuel ne doit pas dépasser.



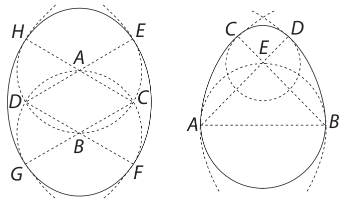
15



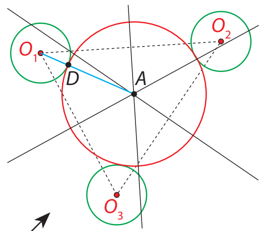
16 **a)** On reconnaît 3 losanges.
b) C'est le logo de la marque Citroën.



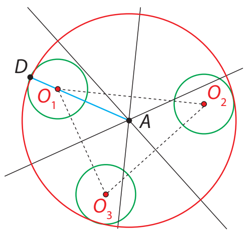
17



18 Dans le triangle $(O_1O_2O_3)$, on trace les 3 médiatrices. On détermine le point A centre du cercle circonscrit de ce triangle. On trace le segment $[O_1A]$. Soit D le point d'intersection entre le cercle de centre O_1 et le segment $[O_1A]$. Il appartient à un triangle qui possède le même centre de cercle circonscrit.



On peut faire le même raisonnement avec un cercle tangent, mais à l'extérieur.



J'UTILISE LES TIC

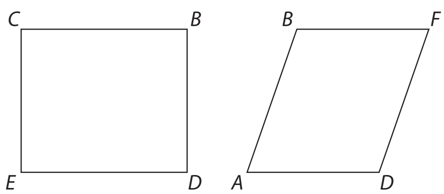
20 **b)** Le cercle n'a pas été défini comme tangent à un des côtés.
d) Ce cercle est le cercle inscrit, car Il est tangent aux côtés. Un de ses rayons $[ID]$ est perpendiculaire au côté [AC].
Voir le fichier **p-10-ex20.ggb**.

21 Voir le fichier **p-10-ex21.ggb**.

JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

1. L'octaèdre possède 6 sommets.
2. Avec la face avant, on obtient un rectangle et avec la face gauche on obtient un parallélogramme.
3.



Deuxième partie

4. On identifie un triangle équilatéral et 3 triangles isocèles.
5. Voir le fichier **p-bijou1.ggb**.
6. Il peut déterminer le centre du cercle en traçant les bissectrices, leur point concourant étant le centre du cercle inscrit.
7. Voir le fichier **p-bijou2.ggb**.
8. Non, il ne faut pas dessiner les médiatrices. Mais les médianes.
9. Voir le fichier **p-bijou3.ggb**.

Géométrie et nombres

CHAPITRE 11

ACTIVITÉS

Activité 1 : Appliquer le théorème de Pythagore et calculer une aire			
	Travail individuel / travail en groupe	★ ★	**Introduction du cours :** Cette activité permet d'appliquer les différentes relations métriques et trigonométriques vues au collège.

Éléments de correction

Remarque : pour répondre aux questions 2, 3 et 4 les élèves de certains secteurs industriels peuvent utiliser les relations cosinus, sinus et tangente dans un triangle rectangle.

1 Le triangle (BER) est rectangle en R et $\widehat{BER} = \widehat{EBR} = 45°$. Donc ($BER$) est un triangle rectangle isocèle.
Donc $ER = BR$, $ER = 25$ mm.

2 $BE^2 = BR^2 + ER^2$
$BE^2 = 625 + 625$
$BE = 25\sqrt{2}$
$BE \approx 35$ mm.

3 Le triangle (CFT) est rectangle en T, nous avons l'angle $\widehat{CFT} = 60°$, donc l'angle $\widehat{FCT} = 30°$.
Donc (CFT) est un demi-triangle équilatéral. CF est le côté du triangle équilatéral et CT est sa hauteur.
$CT = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times CF$; $25 = \dfrac{\sqrt{3}}{2} \times CF$
$CF = \dfrac{50}{3} \times \sqrt{3}$; $CF \approx 29$ mm.

4 TF est la moitié du côté CF.
$FT = 14{,}5$ mm.

5 D'après les constructions, le polygone $BCTR$ est un rectangle, donc $TR = BC = 50$ mm.

6 $EF = 25 + 50 + 14{,}5 = 89{,}5$ mm.

7 $AB + BE + EF + FC + CD = 263{,}5$ mm.

8 La surface de contact est $263{,}5 \times 80 = 21\,080$ mm^2 soit environ $210{,}8$ cm^2.

Activité 2 : Appliquer le théorème de Thalès et calculer une distance			
	Travail en binôme	★ ★ ★	**Introduction du cours :** Cette activité permet de mobiliser les savoirs du théorème de Thalès et essayer de dégager les informations essentielles pour résoudre le problème.

Éléments de correction

On peut proposer aux élèves les indices suivants :
- Créer le point F, intersection des droites (CE) et (MN).
- Le triangle (ABC) est une impasse.
- On peut se placer dans les triangles (ACE) et (BCE).
- Établir deux relations où apparaissent les distances CE et CF. Puis une relation liant les deux distances.
- Lier les distances 40 et 35 aux points E et F.

- *De manière intuitive*

On peut dire que quand l'écart entre A et B se réduit de 5 m (à la position M et N), la distance entre ces deux positions est 20.
Pour que l'écart se réduise à 0, il faut 7 fois plus la distance à partir F (F étant le point d'intersection entre (MN) et (CE)).
Donc, $CE = 7 \times 20 + 20 \Rightarrow CE = 160$ m.

- *Démonstration*

Soit F le point d'intersection des droites (CE) et (MN).
Théorème de Thalès dans le triangle (ACE) :
$\dfrac{CM}{CA} = \dfrac{CF}{CE} = \dfrac{MF}{AE} \Rightarrow CF \times AE = CE \times MF$ relation (1)
Théorème de Thalès dans le triangle (BCE) :
$\dfrac{CN}{CB} = \dfrac{CF}{CE} = \dfrac{NF}{BE} \Rightarrow CF \times BE = CE \times NF$ relation (2).
De plus : $CE = CF + FE \Rightarrow CF = CE - 20$ relation (3).
$MN = 35$, $MF + FN = 35 \Rightarrow FN = 35 - MF$.
$AB = 40$, $AE + EB = 40 \Rightarrow EB = 40 - AE$.
En remplaçant dans la relation (2), on obtient :
$CF \times (40 - AE) = CE \times (35 - MF)$
$\Rightarrow CF \times 40 - CF \times AE = CE \times 35 - CE \times MF$.
En utilisant la relation (1), on obtient :
$CF \times 40 = CE \times 35$.
En utilisant la relation (3), on obtient :
$(CE - 20) \times 40 = CE \times 35$
$CE = \dfrac{800}{5} = 160$.

Activité 3 : Calculer une aire			
	Travail individuel	★ ★	**Illustration du cours :** Utiliser un logiciel de géométrie dynamique et vérifier l'approximation de la valeur de pi.

Éléments de correction

1 Voir fichier **p-11-A3.ggb**.

2 Non, les aires ne sont pas égales. Même lors du déplacement des points A et B.

3 Voir fichier **p-11-A3.ggb**.

4 Non, la valeur de pi reste constante à 3,16.

5 $\dfrac{3{,}16 - 3{,}14}{3{,}14} \times 100 = 0{,}637$ %.
L'erreur commise est de moins de 1 %.

CORRECTIONS DES EXERCICES

JE VÉRIFIE MES ACQUIS A L'ORAL

1 **a)** $BA^2 + BC^2 = AC^2$. **b)** $DE^2 + DF^2 = EF^2$.
c) $TR^2 + TS^2 = RS^2$. **d)** $IJ^2 + IK^2 = JK^2$.

2 **a)** $GF^2 + GH^2 = FH^2$.
b) $TE^2 + TR^2 = ER^2$.
c) $AE^2 + AZ^2 = EZ^2$.

3 **a)** $DE^2 + DF^2 = EF^2$ $EF = \sqrt{625} = 25$.
b) $BN^2 + BV^2 = NV^2$ $BN = \sqrt{176\,400} = 420$.
c) $CA^2 + CB^2 = AB^2$ $AB = \sqrt{369}$; $AB \approx 19{,}2$.
d) $JK^2 + JL^2 = KL^2$ $JK = \sqrt{481}$; $JK \approx 21{,}93$.

4 a) $\frac{OC}{OA} = \frac{OD}{OB} = \frac{CD}{AB}$.

b) $\frac{TU}{TV} = \frac{TS}{TR} = \frac{US}{VR}$.

5 $A_{totale} = A_{triangle} + A_{cercle} + A_{carré} + A_{rectangle}$

$A_{totale} = 950$ unités d'aire.

6 a) $V_{cube} = 8\,000$. b) $V_{pavé} = 12\,000$.

7 a) C'est un agrandissement.

b) La longueur d'un côté est multipliée par 1,5.

c) L'aire de la base est multipliée par 2,25.

d) Le volume de la boîte est multiplié par 3,375.

8 a) $k = \frac{10}{120} = \frac{1}{12}$.

b) $S_{grande\ base} = 17\,280$ $S_{petite\ base} = 120$.

c) $V_{grand} = 622\,080$ $V_{petit} = 360$.

JE M'EXERCE

9 c) $BA^2 + BC^2 = AC^2$ $AC = \sqrt{24\,336} = 156{,}00$.

10 $KI^2 + KJ^2 = IJ^2$ $IJ = \sqrt{3\,025} = 55$.

11 c) $BA^2 + BC^2 = AC^2$ $BA = \sqrt{1\,200}$; $AB \approx 34{,}64$.

12 $TR^2 + TS^2 = RS^2$ $TR = \sqrt{1\,296} = 36$.

13 $UV^2 + UW^2 = VW^2$ $UW = \sqrt{25} = 5$.

14 c) $\frac{OS}{ON} = \frac{OR}{OM}$ $OS = \frac{3}{10} \times 15 \Rightarrow OS = 4{,}5$

$\frac{OR}{OM} = \frac{SR}{NM}$.

$\frac{3}{10} \times 22{,}5 = SR \Rightarrow SR = 6{,}75$.

15 $\frac{KL}{KI} = \frac{KM}{KJ} = \frac{LM}{IJ}$ $KL = \frac{20}{55} \times 45 \Rightarrow KL \approx 16{,}4$

$110 \times \frac{3}{10} = LM \Rightarrow LM = 40$.

16 $\frac{IP}{IJ} = \frac{IN}{IK} = \frac{PN}{JK}$

$\frac{30}{48} \times 80 = IN \Rightarrow IN = 50$

$\frac{30}{48} \times 60 = PN \Rightarrow PN = 37{,}5$.

18 $h = 0{,}01 \times 35 \Rightarrow h = 35$ cm

$A = 0{,}01^2 \times 10 \Rightarrow A = 10$ cm^2

$V = 0{,}01^3 \times 216 \Rightarrow V = 216$ cm^3.

19 a) 100×150 mm. b) $\frac{720}{24} = 30$.

J'APPLIQUE

Compétence / Exercice	C1 S'informer	C2 Exécuter	C3 Critiquer	C4 Présenter
n° 20	a)	a) c)	b) c)	
n° 21		a) b) c)	b)	b)
n° 22	x	x		
n° 23	a)	a) b)	a) b)	b)
n° 24	x	x		
n° 25	x	x		
n° 26	x	x		
n° 27		x	x	
n° 28		x		
n° 29		x		
n° 30	x	x		
n° 31	x	x	x	
n° 32		x		X

20 a) $A_{A4} = 623{,}7$ cm^2.

b) $\frac{42}{29{,}7} \approx 1{,}414$ et $\frac{29{,}7}{21} \approx 1{,}414$.

Oui il y a bien un rapport d'agrandissement.

c) $\frac{59{,}4}{29{,}7} = 2$ et $\frac{42}{21} = 2$.

Oui il y a bien un rapport d'agrandissement.

Surface d'une feuille A2 :

$A_{A2} = 623{,}7 \times 2^2 = 2\,494{,}8$ cm^2.

21 a) $\frac{19{,}75}{24{,}25} = 0{,}81$.

b) $\frac{1{,}93}{2{,}38} = 0{,}81$.

Les rapports sont identiques. La pièce de 0,10 € est une réduction de la pièce 0,50 € de rapport $k = 0{,}81$.

c) $S_{0{,}5€} \approx 462$ mm^2. $S_{0{,}1€} = 303$ mm^2.

22 a) Dans le triangle (ABC) isocèle et rectangle en C :

$CA^2 + CB^2 = AB^2$ avec $CA = CB$

$CA \approx 2{,}83$ m.

b) La droite (EO) est une bissectrice de l'angle $\widehat{AOC}$:

$\widehat{AOE} = 45°$.

c) $FO = 1{,}42$ m ; $EO = 2$ m. Donc $EF = 0{,}58$ m.

d) La longueur de l'arc AB est égale à une demi-circonférence du cercle de centre O et de rayon 2 m, soit 6,28 m.

e) $A_{demi\text{-}disque} = 6{,}28$ m^2.

f) $A_{triangle} = 0{,}82$ m^2.

23 a) Diagonale$^2 = 2^2 + 1{,}40^2$

Diagonale $\approx 2{,}44$ m.

Donc l'armoire ne peut pas être redressée.

b) Diagonale$^2 = 2^2 + 0{,}77^2$.

Diagonale $= \sqrt{4{,}5929} \Rightarrow$ Diagonale $\approx 2{,}14$ m.

Donc l'armoire peut être redressée.

25 Théorème de Thalès :

$$\frac{\text{hauteur arbre}}{\text{ombre arbre}} = \frac{\text{hauteur bâton}}{\text{ombre bâton}}.$$

$$h_{arbre} = \frac{1{,}45 \times 12{,}75}{1{,}85} \Rightarrow h_{arbre} \approx 10 \text{ m}.$$

26 $\frac{OA}{OB} = \frac{OR}{OU} = \frac{AR}{BU}$

$\frac{OA}{OA + 21} = \frac{18}{42}$; $OA \times 24 = 378$

$OA = 15{,}75$ $\frac{18}{42} = \frac{18}{BU}$ $BU = 42$.

27 a) $V_{20\,€} = 0{,}0028728$ L

b) $6{,}6 \times 10^6$ billets de 20 € $V_{gain} = 18\,960$ L

c) Au moins 35 allers retours.

d) $V_{500\,€} = 0{,}003936$ L $V_{gain} = 1\,039{,}104$ L.

Au moins 2 allers retours.

28 a) $P \approx 125{,}7$ cm soit 1,257 m.

b) $\frac{40}{1{,}257} \approx 31{,}8$ tours.

Il faut presque 32 tours pour enrouler le tuyau.

29 a) $A_{terrain} = 800$ m^2.

b) La zone de but est constituée de deux quarts de cercle, donc un demi-cercle de rayon $R = 6$ m, et d'un rectangle de dimension 3×6 m.

c) $A_{zone} = \frac{\pi \times 6^2}{2} + 3 \times 6$

$A_{zone} \approx 74{,}549$ m^2 $A_{totalzone} \approx 149$ m^2.

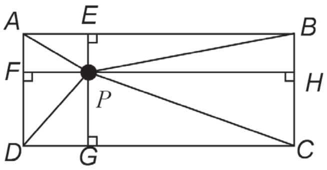
d) Le rapport $= \frac{149}{800} \times 100$.

Les zones de but représentent 18,6 % de la surface totale.

30 $A_{bureau} = 12{,}25$ m²
$A_{grandeSalle} = 392$ m²
$A_{Amphi} = 98$ m²
$A_{accueil} \approx 76{,}97$
$A_{pub} = 157{,}08$ m²
$A_{totale} \approx 736$ m².

31 Il faut calculer la diagonale d'une face : $D = 40\sqrt{2}$.
La grande diagonale est l'hypoténuse d'un triangle rectangle dont les côtés sont un côté de 40 cm, et la diagonale d'une face :
$D^2 = d^2 + 40^2$
$D = 69{,}28$ cm.

32 Soit quatre points E, F, G et H tel que :



On en déduit les égalités
$FD = GP$ relation (1)
$AF = EP$ relation (2)
$BE = CG$ relation (3).
Théorème de Pythagore dans le triangle (AFP) :
$FP^2 + FA^2 = AP^2 \Rightarrow FP^2 + FA^2 = 320^2$ relation (4).
Théorème de Pythagore dans le triangle (BEP) :
$$EB^2 + EP^2 = BP^2.$$
En utilisant la relation (2) on obtient :
$$EB^2 + AF^2 = 1\,120^2 \quad \text{relation (5).}$$
Théorème de Pythagore dans le triangle (CGP) :
$$GC^2 + GP^2 = CP^2.$$
En utilisant la relation (1) et la relation (3), on obtient :
$$BE^2 + FD^2 = 1\,260^2$$
$$1\,260 - FD^2 = EB^2.$$
En remplaçant dans la relation (5), on obtient :
$$AF^2 = 1\,120^2 - 1\,260^2 + FD^2.$$
En remplaçant dans la relation (5), on obtient :
$FP^2 + FD^2 = 320^2 - 1\,120^2 + 1\,260^2 = 435\,600.$
$$\sqrt{435\,600} = 660.$$
Donc $FD^2 + FP^2 = 660^2$.
Comme le triangle (DFP) est rectangle en F :
$$FD^2 + FP^2 = DP^2$$
$$DP = 660.$$

J'UTILISE LES TIC

33 ***Première partie :*** Voir fichier **p-plan.ggb**.
Deuxième partie
a) $AC = 16$ m.
b) L'aire réelle est de 64 m².
c) Ils mesurent 8 m de long en façade et 16 m sur le côté.

34 **a)** Voir le fichier **p-pyth.ggb**.
C'est un triangle rectangle en C.
b) La somme des aires des deux petits carrés est égale à l'aire du grand carré.

35 Voir fichier **p-thales.ggb**.

36 **c)** Les deux méthodes donnent les mêmes valeurs.

37 **a)** Distance focale : $OF' \approx 4{,}19$ cm.
Voir fichier **p-photo1.ggb**.
b) Distance focale : $OF' \approx 8{,}67$ cm (le tiers de la distance OA).
Voir fichier **p-photo2.ggb**.

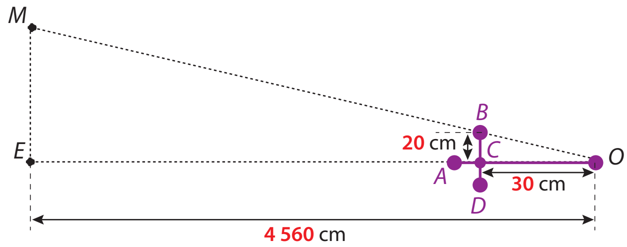
JE ME PRÉPARE À L'ÉVALUATION

Première partie

1. En déplaçant le point M.
2. **a)** et **b)** voir fichier **p-arbal1.ggb**.
c) Non, cette graduation n'est pas régulière. L'appareil est plus précis pour des angles compris entre 10° et 50°.

Deuxième partie

3. Il faut que l'arbalestrille soit verticale pour déterminer la hauteur des édifices.
4. **a)**



b) Comme (BD) // (EM)
$$\frac{OE}{OC} = \frac{OM}{OB} = \frac{EM}{CB} \Rightarrow \frac{4\,560}{30} = \frac{EM}{20}$$
$$\Rightarrow EM = 20 \times \frac{4\,560}{30} \Rightarrow \text{EM} = 3\,040$$
$h = 3\,040 + 130 \Rightarrow h = 3\,170$ cm soit une hauteur pour le bâtiment de 31,7 m.
5. **a)** Non, la mesure n'est pas possible. En étant sur le point A, on n'arrive toujours pas à viser le haut du mur.
b) Il faut s'approcher du mur.
6. Pour une distance au maximum de $OC = 80$ cm, on obtient :
$$\frac{OE}{OC} = \frac{OF}{OB} = \frac{EF}{CB} \qquad \frac{OE}{80} = \frac{140}{20}.$$
$OE = 560$ cm, soit 5,60 m.
Il faut être au maximum à 5,6 m du pied du mur pour pouvoir faire la visée.

THÉMATIQUE : DÉVELOPPEMENT DURABLE

S1 Installation de panneaux photovoltaïques

Première partie

1. **a)** Le revenu obtenu au bout de 4 ans de production d'un panneau monocristallin est de 340 € (4 × 85).
b) Le solde est 340 – 700 = – 360 €.

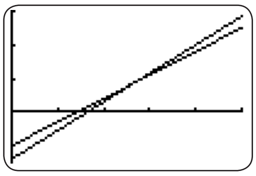
2. L'installation d'un panneau monocristallin n'est pas rentable au bout de 4 ans car le solde est négatif.

3. **a)** Le solde d'un panneau cristallin au bout de n années s'écrit

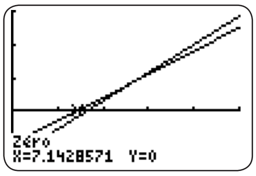
$$S_{mono} = 85n - 700$$

car le revenu de la production au bout de n années est $85n$ auquel il faut soustraire 700 € d'installation.
b) Le solde d'un panneau polycristallin au bout de n années s'écrit : $S_{poly} = 70n - 500$.

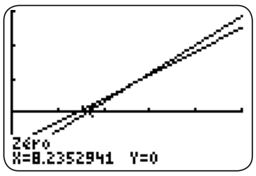
4. **a)**



b) On lit graphiquement, $f(x) = 0$ pour $x = 8{,}24$.



c) On lit graphiquement $g(x) = 0$ pour $x = 7{,}14$.

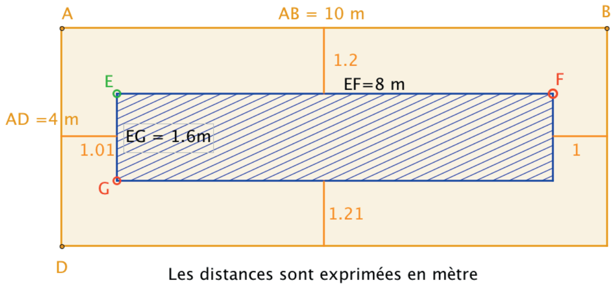


5. L'installation d'un panneau monocristallin est rentable à partir de 7 ans et 2 mois environ et un panneau polycristallin est rentable à partir de 8 ans et 3 mois environ.

6. Il faut installer un panneau monocristallin pour obtenir un solde maximal au bout de 25 ans car on observe graphiquement que $f(25)$ et supérieure à $g(25)$.

Deuxième partie

7. On obtient l'écran suivant :



Les distances sont exprimées en mètre

On peut en conclure que le nombre maximal de panneaux pouvant être installés sur le toit est 10.

THÉMATIQUE : ÉVOLUTION DES SCIENCES ET TECHNIQUES

S2 Comment calculer une valeur approchée de π ?

Première partie

1. À l'époque des Babyloniens, $\pi \approx 3{,}125$.
Pour le mathématicien Kochanski, $\pi \approx 3{,}141533$.

2. À l'époque des Babyloniens, le pourcentage d'erreur est de 0,53 %.
Pour le mathématicien Kochanski, le pourcentage d'erreur est de 0,0019 %.

Deuxième partie

3. **a)** L'aire de la surface du disque est : πr^2 car le rayon du disque est r.
b) L'aire de la surface du carré est $4r^2$.

4. La probabilité qu'une fléchette lancée sur la cible arrive dans le disque est :

$$p = \frac{\text{aire du disque}}{\text{aire du carré}} = \frac{\pi r^2}{4r^2} \qquad p = \frac{\pi}{4}$$

5. Si M se trouve à l'intérieur du cercle : $x_M{}^2 + y_M{}^2 < 1$.
Si N se trouve sur le cercle : $x_M{}^2 + y_M{}^2 = 1$.
b) Les coordonnées d'un point arrivant sur la cible vérifient :

$$x^2 + y^2 \leqslant 1$$

6. Voir le fichier **p-pi.ods**.

7. On constate que la fréquence s'approche de 0,78.
On peut en déduire une approximation de pi autour de 4 × 0,78 soit 3,012.

Quel volume d'eau de pluie peut-on récupérer d'un toit ? S3

Attention, il faut lire : – hauteur de la tour : $2{,}5x$
– hauteur des deux ailes : $1{,}5x$

Première partie

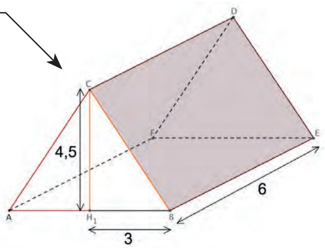
1. Les corps de bâtiment des ailes sont des cubes (Largeur = hauteur = profondeur = x).
Le corps de la tour est formé d'un parallélépipède rectangle (Largeur = profondeur = x et hauteur = $2x$).
Le toit de la tour est une pyramide à base carrée.

2. Le toit de la tour est constitué de 4 triangles isocèles.
Les parties des toits en contact avec la pluie sont constituées de 4 rectangles.

Deuxième partie

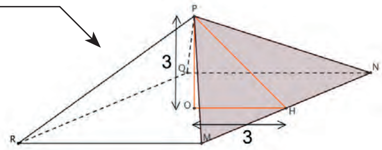
3. Largeur et profondeur des trois parties du bâtiment : 6 m.
Hauteur des murs des deux ailes : 6 m.
Hauteur totale des deux ailes : $1{,}5 \times 6 = 9$ m.
Hauteur des murs de la tour : $2 \times 6 = 12$ m.
Hauteur totale de la tour : $2{,}5 \times 6 = 15$ m.

4. a)



b) Théorème de Pythagore appliqué au triangle CH_1B rectangle en H_1 :
$CH_1^2 + H_1B^2 = CB^2$
$4{,}5^2 + 3^2 = CB^2$
$CB = \sqrt{29{,}25} \approx 5{,}41$ m.
c) Aire du rectangle $BCDE$:
$A_{BCDE} = 5{,}41 \times 6 = 32{,}46$ m^2.

5. a)



b) Théorème de Pythagore appliqué au triangle POH rectangle en O :
$PO^2 + OH^2 = PH^2$ $\quad 3^2 + 3^2 = PH^2$ $\quad PH = \sqrt{18} \approx 4{,}24$ m.
c) Aire du triangle MNP :
$$A_{MNP} = \frac{6 \times 4{,}24}{2} = 12{,}72 \text{ m}^2.$$

6. Aire totale des toits récupérant de l'eau de pluie :
$A = 4 \times A_{BCDE} + 4 \times A_{MNP} = 4 \times 32{,}46 + 4 \times 12{,}72$
$A = 180{,}72$ m^2.

7. 526 mm/m^2 correspond à 526 L/m^2.
Eau de pluie tombée sur les toits en 1 an :
$$526 \times 180{,}72 = 95\,058{,}72 \text{ L}$$
Eau de pluie tombée sur les toits en 1 jour :
$$\frac{95\,058{,}72}{365} \approx 260{,}43 \text{ L}$$
Eau recueillie sur les toits en 1 jour : $260{,}43 \times 0{,}90 \approx 234$ L

Troisième partie

8. a) Eau de pluie tombée sur les toits en 1 an : $1\,002 \times x$
Eau de pluie tombée sur les toits en 1 jour : $\dfrac{1\,002 \times x}{365}$
Eau recueillie sur les toits en 1 jour : $\dfrac{1\,002 \times x}{365} \times 0{,}90$
b) $x = \dfrac{234 \times 365}{1\,002 \times 0{,}9}$ $\qquad x \approx 95$ m^2

9. Les premiers essais permettent de conclure :
$$3{,}1 < a < 3{,}2 \Rightarrow 93{,}37 < A < 96{,}38$$
On peut réduire l'incrément associé au curseur pour augmenter la précision.
Avec un incrément réglé à 0,05, on peut choisir :
$$a = 3{,}15 \Rightarrow A = 94{,}87 \text{ m}^2.$$
b) La largeur totale du bâtiment serait de $3 \times 3{,}15$ m soit 9,45 m.

Comment déterminer le prix de vente d'un téléviseur ? S4

Première partie

1. La taille d'écran la plus courante est le « 32′ ».

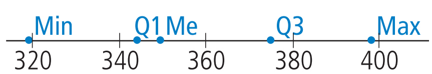
2. a) Le graphique proposé est un diagramme en bâtons.
b) Il est adapté car le caractère étudié (la taille d'un téléviseur) est un caractère quantitatif discret.
De plus, la représentation en bâtons permet de comparer rapidement les nombres de téléviseurs de chaque taille.

Deuxième partie

3. Le prix minimum est 319,08 € et le prix maximum est 398 €.

4. On obtient : $\bar{x} = 357{,}99$ € ; $Me = 349$ € ;
$Q_1 = 343{,}99$ € et $Q_3 = 375{,}45$ €.

5. La moitié des téléviseurs ont un prix inférieur à 349 €, en particulier 25 % ont un prix compris entre 343,99 et 349 €, écart légèrement inférieur au prix moyen constaté de 357,99 €.



6. Par exemple, il peut proposer un prix de 350 €.

7. et **8.** Il peut proposer le prix de 356,10 € (la moyenne baisse de 2 € et le 1er quartile est 5 € supérieur à celui de Boulanger).

1. Priorités opératoires

a) $(2 + 3) \times 5 - 4 = 21$
b) Pas d'ajout de parenthèses
c) $10 \times (4 - 2) \times 6 = 120$
d) $(10 \times 4 - 2) \times 6 = 228$

2. Arrondis

a) $\frac{355}{113} = 3{,}142$; $\frac{7}{11} = 0{,}636$; $\frac{155}{12} = 12{,}917$

b) $4\pi \times 10^{-3} = 0{,}0126$; $\frac{13 \times 0{,}002}{55 \times 10^{-2}} = 0{,}0473$; $\frac{3 \times 10^{-4}}{0{,}012} = 0{,}0250$

3. Fractions

Comment rendre des rapports égaux ?
a) $\frac{1}{3} = \frac{9}{27}$ b) $5 = \frac{5}{1}$ c) $\frac{-2}{7} = \frac{10}{-35}$ d) $\frac{-3}{5} = \frac{3}{-5}$

Comment rendre une fraction irréductible ?
a) $\frac{11}{15}$ b) $\frac{147}{5}$ c) $\frac{5}{4}$ d) $-\frac{12}{7}$

Comment additionner ou soustraire deux fractions ?
a) $\frac{53}{20}$ b) $-\frac{3}{4}$ c) $\frac{31}{20}$ d) $\frac{4}{9}$
e) $-\frac{4}{45}$ f) $\frac{173}{286}$ g) $\frac{267}{5\,375}$ h) $\frac{5}{12}$

Comment multiplier ou diviser deux fractions entre elles ?
a) $\frac{10}{21}$ b) $\frac{1}{14}$ c) $\frac{4}{5}$ d) $-\frac{7}{12}$
e) $-\frac{11}{208}$ f) -10 g) $\frac{21}{50}$ h) $\frac{6}{5}$

4. Puissances

Comment calculer la puissance d'un nombre ?
a) 390 625 b) 625 c) – 15 625 d) – 279 936
e) 0,03125 f) 0,04 g) $6{,}4 \times 10^{-5}$ h) – 0,016

Comment appliquer les propriétés des puissances ?
a) 3^6 b) 121^8 c) 8^{-2} d) -5^{-40} e) 12^{15} f) 4^5

5. Puissances de 10 Notation scientifique

Comment calculer les puissances de 10 ?
a) 10^6 b) 10^{-1} c) 10^{-8} d) 10^{-4}
a) 6×10^{13} b) 392×10^{-2} c) $1\,664 \times 10^{-4}$

Comment écrire un nombre en écriture scientifique ?
a) $3{,}2 \times 10^3$ b) $1{,}2 \times 10^{-2}$ c) $1{,}254 \times 10^3$
d) $1{,}24 \times 10^7$ e) $5{,}6 \times 10^{-3}$ f) $3{,}5 \times 10^{-2}$

a) 345 000 b) 0,0052 c) 0,00125
d) – 901 e) 0,47 f) 7 500 000

6. Proportionnalité

Comment reconnaître deux suites de nombres proportionnelles ?
a) C'est un tableau de proportionnalité, de coefficient 24.
b) Ce n'est pas un tableau de proportionnalité. ($\frac{10}{21} \neq 3$)
c) C'est un tableau de proportionnalité, de coefficient 0,2.
d) Ce n'est pas un tableau de proportionnalité. ($\frac{25{,}5}{8{,}5} \neq -3$)

Comment calculer une quatrième proportionnelle ?
a) $\frac{5 \times 48}{16} = 15$ b) $\frac{2 \times 21}{12} = 3{,}5$ c) $\frac{6 \times 14}{4} = 21$
d) $\frac{1{,}4 \times 3{,}6}{5} = 1{,}008$ e) $\frac{100 \times 6}{4} = 150$ f) $\frac{60 \times 300}{50} = 360$

7. Conversions

Comment convertir des unités de longueur et des unités d'aire ?
a) 139 400 m b) 459 m c) 0,032 km d) 8 750 cm
e) 520 000 cm² f) 524 000 mm² g) 1 250 000 m²
h) 0,025 dm²

Comment convertir des unités de volume et de capacité ?
a) 0,000 025 dm³ b) 120 000 dm³ c) 0,1 mL
d) 2 500 mL e) 25 cL f) 12 500 mL

8. Expressions algébriques

Comment simplifier une expression algébrique ?
$A = 7x$ $B = 5 + 2x$ $C = 5x - 1$ $D = 1 - x$
$E = -2x + 11$ $F = 2x^2 + 5x - 4$ $G = 8x^2 + x$

Comment développer une expression algébrique ?
$A = 15x - 6$ $B = 36x + 60$ $C = x^2 - x$
$D = 7{,}5x^2 + 17{,}5x^2$ $E = 16x + 21$ $F = 9x - 3$
$G = 9x - 32$

9. Formules

Comment calculer la valeur d'une formule ?
a) $I = 180{,}09$ b) $E = 20\,590{,}20$ c) $W = 0{,}19$
d) $V = 703{,}42$ e) $S = 1{,}75$

Comment transformer une formule ?
a) $R = \frac{P}{I^2}$; $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$ b) $p_A = \rho g h + p_B$
c) $t = \frac{I}{Cn}$ d) $h = \frac{V}{\pi R^2}$; $R = \sqrt{\frac{V}{\pi h}}$
e) $m = M \times n$; $n = \frac{m}{M}$ f) $d = \frac{60\,V}{\pi n}$ g) $T = \frac{1}{f}$
h) $F_1 = \frac{F_2 \times d_2}{d_1}$; $F_2 = \frac{F_1 \times d_1}{d_2}$; $d_1 = \frac{F_2 \times d_2}{F_1}$; $d_2 = \frac{F_1 \times d_1}{F_2}$

10. Repérage

a) $A(0{,}5 ; 2)$; $B(2 ; 4)$; $C(3 ; 1)$; $D(3{,}5 ; 5)$;
$E(2{,}5 ; -2)$; $F(4 ; -3)$; $G(0{,}5 ; -3)$; $H(1{,}5 ; 0)$;
$I(0 ; -3)$; $J(-1{,}5 ; -2)$; $K(-2{,}5 ; 0)$; $L(-1{,}5 ; 1)$;
$M(-3 ; 2)$; $N(-2 ; 4)$
b) $A(5 ; 2)$; $B(20 ; 3)$; $C(20 ; 1)$; $D(30 ; 0)$;
$E(20 ; -2)$; $F(20 ; -1{,}5)$; $G(10 ; -1{,}5)$; $H(0 ; -0{,}5)$;
$I(-10 ; -1{,}5)$; $J(-15 ; -0{,}5)$; $K(-25 ; 0)$; $L(-20 ; 1{,}5)$;
$M(-10 ; 2)$; $N(0 ; 1{,}5)$.
c) Même abscisse : M et J ou N et H ou B, C et E.
Même ordonnée : M et A ou L et N ou K et D ou I, G et F.
Abscisses opposées : I et G.
Ordonnées opposées : C et E.
d) Abscisse nulle : N ou H.
Ordonnée nulle : K ou D.