

UNE MYSTÉRIEUSE EXPLOSION

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte Une violente explosion est survenue hier au soir dans un entrepôt de matériaux causant quelques blessures à un employé de l'entreprise. Vous êtes un jeune inspecteur de la police scientifique chargé de résoudre cette affaire.

I. Éléments de l'enquête

I.1. Lieu de l'explosion

L'explosion a eu lieu sur le site de stockage des containers de l'entreprise Sotck-and-go.



FIGURE 1 – Photo des containers ayant explosé.

I.2. Témoignage de la victime présente sur le lieu de l'accident

Vous : "Que faisiez-vous le soir de l'accident dans l'entrepôt?"

M. Delaloose : "Je faisais ma ronde comme tous les soirs. Je suis chargé de la surveillance de l'entrepôt le soir. Je dois en particulier vérifier que tout est bien rangé et que tout soit normal."

Vous : "Avez-vous noté quelque chose d'anormal avant que l'explosion n'ait lieu?"

M. Delaloose : "Ce soir là, il n'y avait rien d'anormal. En revanche, dès que j'ai appuyé sur l'interrupteur près du container 666, j'ai été soufflé par l'explosion. Les murs de l'entrepôt ont vibré dans un fracas d'enfer. Des containers ont même explosé et certains se sont écroulés. J'ai eu la trouille de ma vie."

Vous : "Aviez-vous noté des éléments inhabituels les jours précédents?"

M. Delaloose : J'avais fait signaler à la commission de sécurité que plusieurs bidons remplis d'un liquide non identifié étaient mal calés à proximité du stock des métaux dans le container 666. Si les bidons étaient tombés, le liquide se serait sûrement déversé sur le tas de métaux.

I.3. Prélèvements de la police scientifique

Vos collègues de la police scientifique n'ont pas trouvé de trace d'engins explosifs posés par d'éventuels terroristes. Ils ont prélevé un échantillon du liquide inconnu et des métaux présents dans le container pour effectuer des analyses plus poussées au laboratoire.

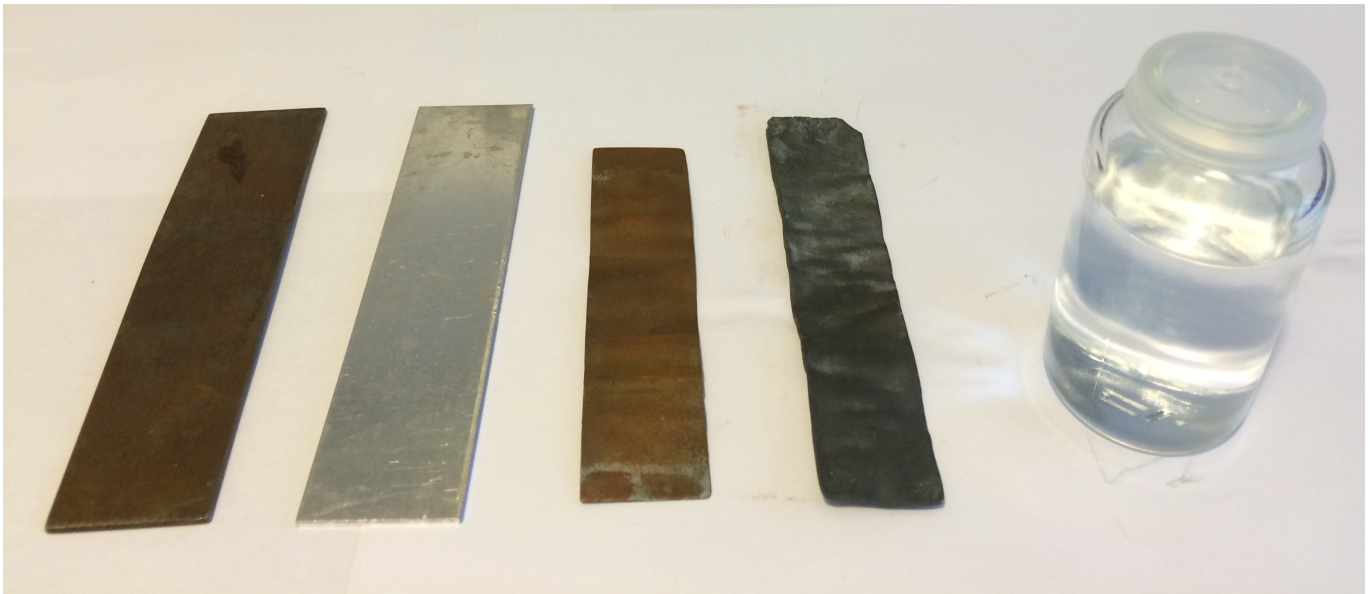


FIGURE 2 – Échantillons de métaux et du liquide inconnu.

II. Votre mission

Vous avez à votre disposition les échantillons de métaux et un prélèvement du liquide inconnu. Quels tests expérimentaux pouvez-vous réaliser pour expliquer cette explosion ? Rédigez votre compte-rendu en faisant apparaître la démarche de votre enquête, les schémas légendés de vos expériences et une conclusion.

POIDS ET MASSE

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte C'est l'heure du goûter ! En regardant les étiquettes de plusieurs boîtes de gâteaux, Gaspard remarque l'inscription "Poids net : g" suivie d'une valeur en gramme. Il se souvient alors du cours de physique où il a appris que l'unité de la masse était le kilogramme. Plusieurs questions lui viennent à l'esprit : Quelle est la différence entre poids et masse ? Sont-ils reliés ? Si oui, comment ?



Étiquettes de boîtes de gâteaux indiquant le poids net

Votre mission

Vous avez à votre disposition un dynamomètre, des masses, une balance, une potence, et un ordinateur. A l'aide de la fiche méthode sur le principe de la démarche d'investigation, vous devez répondre aux questions qui turlupinent Gaspard. Un tableau et une représentation graphique de vos mesures doit impérativement venir appuyer votre conclusion.

FONCTIONNEMENT DE L'ALTERNATEUR

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte

En voulant prendre son vélo pour se balader, Agathe l'a fait tomber par terre. Rien de grave mais le système d'éclairage est en pièces ... Elle aimerait pouvoir le réparer. Mais, au fait, comment cela fonctionne-t-il ?



Photo du vélo et du système d'éclairage cassé

Votre mission

Vous avez à votre disposition les différents éléments qui composent le système d'éclairage du vélo sur votre table. A l'aide de la fiche méthode sur le principe de la démarche d'investigation, vous devez répondre aux questions qui tracassent Agathe et l'aider à réparer son vélo.

QUE LA PUISSANCE SOIT AVEC TOI

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte

Au cours de la journée, la famille Pasdegaspi s'est livrée aux activités suivantes :

- **Cuisson d'un gâteau** : 55 min
- **Passage de l'aspirateur** : 1 h 30 min
- **Bricolage avec une perceuse électrique** : 45 min
- **Repassage** : 2 h
- **Regarder la TV** : 3 h 25

Le père de famille pense que cette journée va lui coûter cher. Il demande à ses deux enfants Jules et Victor de lui faire une estimation de ses dépenses. Après bien des calculs, Jules annonce que ces activités coûteront 14,20 € tandis que Victor pense que cela fera 1,42 €. Qui a raison ?

Votre mission

Vous avez à votre disposition les différentes fiches techniques des appareils électriques utilisés. Vous devez écrire un courrier à M. Pasdegaspi lui expliquant en détail comment tu as obtenu un résultat pouvant trancher la discussion.

Documents

Fiche technique : Fer à repasser vapeur PowerLife GC2930/02 – violet



Général	Type de produit	Fer à vapeur
	Type de semelle	SteamGlide
	Sortie de vapeur continue	35 g/min
	Contenance d'un réservoir d'eau pour fer à repasser	300 ml
	Sortie de vapeur concentrée	110 g/min
Consommation	Fonctions du fer à repasser	Vapeur variable, vapeur verticale, système anti-écoulement, fonction jet d'eau, système Double Active Calc
	Puissance consommée max	2200 W
Dimensions et poids	Alimentation électrique	220 - 240 V
	Largeur	29.5 cm
	Profondeur	11.6 cm
	Hauteur	19.5 cm
	Poids	1.2 kg

Fiche technique : ASPIRATEUR SANS SAC 2000W NOIR ETF999



Caractéristiques	Type	Aspirateur traineau sans sac
	Puissance (Watts)	2000
	Dépression (Kpa)	31
	Débit d'air (dm3/sec)	42
	Niveau sonore (dBA)	75
	Volume sac ou réservoir (litres)	2.5
	Type de filtre	HEPA
	Variateur de puissance	Electronique
	Indicateur remplissage sac	Oui
Ergonomie	Tube télescopique	Métal
	Longueur cordon (mètres)	5
Divers	Coloris	Noir
	Accessoires inclus	Brosse en plastique
	Dimensions (cm)	40.7 x 29 x 26.5
	Poids (Kg)	6.4

Fiche technique : Four encastrable BQ1Q3T089 - inox



Réglages, commandes et voyants	Fonctions du minuteur	Horloge, minuteur
	Affichage	Écran LED
Four	Type du four	Four électrique - multifonctions
	Modes de cuisson	Rôtissoire, chaleur de fond, chaleur en haut, technologie Twin Convection
Fonctions du four	Auto-nettoyage	Oui, pyrolytique (Système de nettoyage SteamClean)
	Revêtement intérieur	Email céramique
	Fonctions spéciales	Éclairage incandescent pour four
Consommation	Puissance électrique	3650 W
	Alimentation	230 V / 50 Hz
Dimensions et poids	Largeur	59.5 cm
	Profondeur	56.6 cm
	Hauteur	59.5 cm
	Poids	39 kg
Dimensions et poids (emballé)	Largeur (emballée)	69.5 cm
	Profondeur (emballée)	70 cm
	Hauteur (Expédition)	72.6 cm
	Poids (Expédition)	45 kg

Fiche technique : Perceuse électrique PSB 500 RA



Puissance absorbée	500 W
Fréquence de frappe maxi.	48 000 tr/min
Régime à vide	50 – 3 000 cps/min
Couple maxi.	7,5 Nm
Ø de perçage maxi. dans le béton	10 mm
Ø de perçage maxi. dans le métal	8 mm
Ø de perçage maxi. dans le bois	25 mm
Poids (y compris aspiration des poussières)	1,8 kg
Système d'aspiration des poussières intégré	oui

Fiche technique : EVERLINE Téléviseur LCD 32EVC4N81HC – noir



Général	Type de Produit	TV LCD
	Puissance électrique en mode marche	60 Watt
	Taille d'écran	32"
	Diagonale d'écran (cm)	81 cm
	Interface vidéo	Composant, composite, HDMI, SCART
	Qté de ports HDMI	3 ports
	Interface PC	VGA (HD-15), HDMI
	Compatible HDCP	Oui
	Largeur	88 cm
	Profondeur	14 cm
	Hauteur	63.4 cm
Couleur du boîtier	Noir	
Tuner de télévision	Tuner TV analogique	PAL, SECAM
	Système de Réception Stéréo	NICAM
	Couverture des canaux	Câble : S1-S41
Tuner TV numérique	Service de télévision numérique	TNT
Fonctionnalités vidéo	Signaux d'entrée vidéo analogique	NTSC
	Formats vidéo d'entrée	720p
	Télétexte	Oui
	Manuel de programmation électronique	EPG numérique
	Verrouillage de chaînes par les parents	Oui
Lecteur multimédia	Port USB	Oui, 2 ports
Système audio	Mode de sortie audio	Stéréo
	Système de haut-parleurs	2 haut-parleurs
	Alimentation en sortie / Total	12 Watt
	Haut-parleur(s)	2 x canal du haut-parleur droit / gauche - intégré - 6 Watt
Supports et systèmes de montage	Pied	Inclus
	Type de support	De table
	Interface de montage pour écran plat	200 x 400 mm
Alimentation	Périphérique d'alimentation	Alimentation
	Tension nominale	CA 120/230 V
	Puissance en veille / sommeil	0.5 Watt

DEVENEZ EXPERT EN SÉCURITÉ ROUTIÈRE

Socle commun de connaissances et de compétences

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte La route est sèche et il fait beau. Pour déposer Mathilde au collège, une voiture se gare devant l'entrée. Imprudemment, sans regarder, Mathilde ouvre la portière alors que, derrière, Florian arrive en scooter (Doc.1) Le motocycliste freine mais il ne peut éviter la collision. Pour mener l'enquête, la police examine deux documents (Doc.2 et Doc.3). Après examen de ces deux documents, l'inspecteur de police conclut son rapport ainsi :

- le conducteur du scooter était fatigué ou inattentif
- le système de freinage du scooter était défaillant

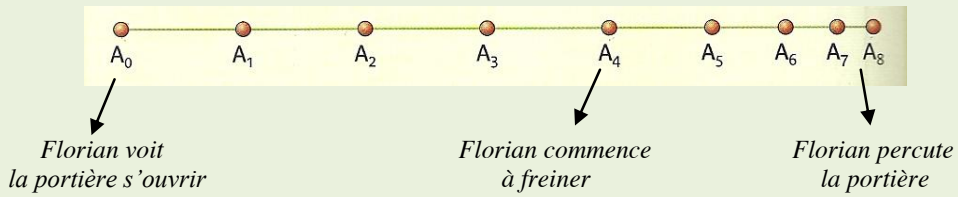
Votre mission

Vous êtes expert chargé de faire une étude détaillée de cet accident pour la commission de la sécurité routière qui vous recrute.

- En vous aidant des documents, vous justifierez la première conclusion du rapport de l'inspecteur de police.
- En vous aidant des documents, vous justifierez la 2^{de} conclusion du rapport du rapport de l'inspecteur de police.

Documents

Les positions successives de Florian en scooter, à partir de l'instant où il voit la portière s'ouvrir jusqu'au moment où il percute la portière, sont les suivantes :

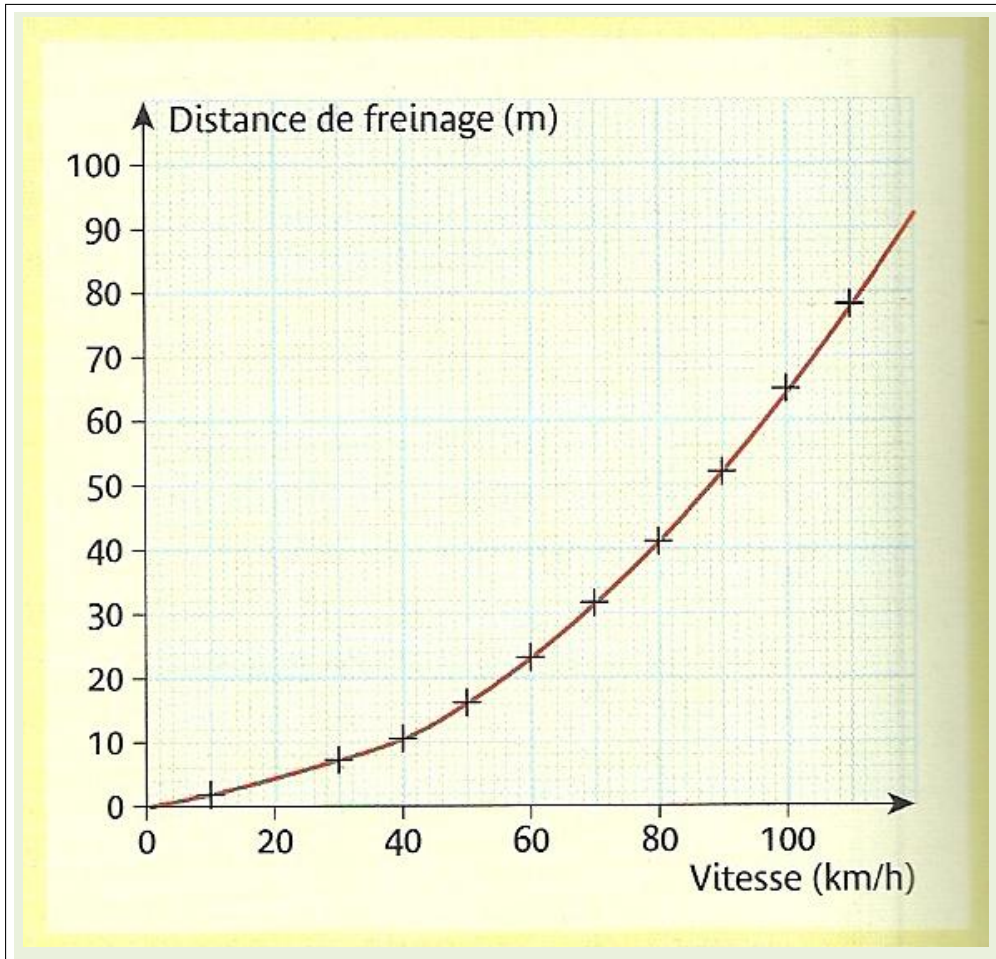


échelle de temps : l'intervalle de temps entre deux points est 500 ms

échelle de distance : 1cm représente 2,5 m.

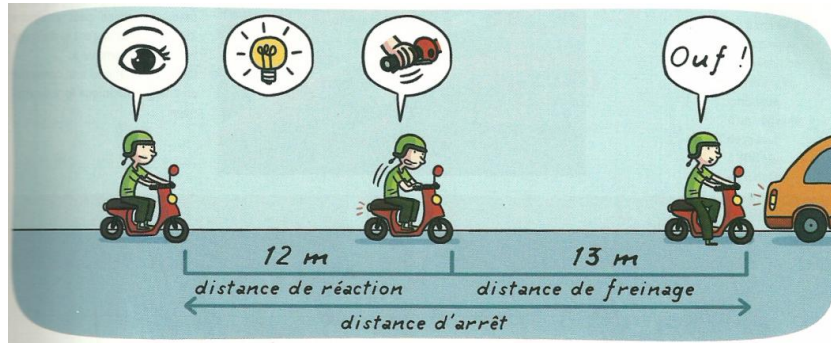
Le premier point (A_0) sera pris comme origine du temps ($t = 0$)

Doc.1

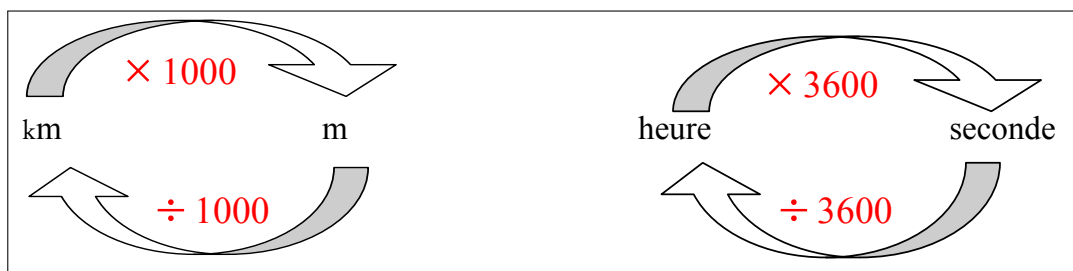


Doc.2 : Courbe représentant la distance de freinage en fonction de la vitesse sur route sèche pour un scooter en bon état

L'arrêt d'un véhicule n'est jamais immédiat car il comporte toujours deux phases : la phase de réaction et la phase de freinage.



Doc.3 : Les différentes phases pour s'arrêter



Doc.4 : Rappels sur les conversions

Doc. 5 : Utilisation des relations mathématiques :

$$v = \frac{d}{t} \Leftrightarrow d = v \times t \Leftrightarrow t = \frac{d}{v}$$

Doc. 6 : La durée de réaction

La durée de réaction t_R est estimée normalement à 1 s. Elle dépend de l'état du conducteur : elle augmente en cas de fatigue, d'inattention (téléphone par exemple, etc.)

DE QUEL MÉTAL EST CONSTITUÉE UNE CANNETTE ?**Socle commun de connaissances et de compétences**

Compétence 3	Acquis	En cours	Non acquis
Pratiquer une démarche scientifique et technologique			
Résoudre des problèmes			
Savoir utiliser des connaissances et les compétences mathématiques			

Contexte

Après avoir bu une cannette de son jus de fruit préféré, Brian se demande en quel métal elle est constituée. Pour aider Brian a déterminé un métal constituant la cannette, menez l'enquête.

Votre mission

Observez précisément les échantillons mis à notre disposition et testez-les. Vous devrez déterminer pour chaque métaux les tests permettant de les identifier. Enfin, vous conclurez sur la nature du métal de la canette.

