

*Tout pour réussir !*

*Mon*  
*mémo*  
*Brevet*

RÉVISER

S'ENTRAÎNER



# Le diplôme national du Brevet

L'obtention du diplôme national du brevet (DNB) repose sur le **contrôle continu** et **trois épreuves obligatoires** passées en fin du cycle 4 (classe de troisième) :

## ÉPREUVE ORALE

★ 100 points

L'élève présente un projet travaillé dans le cadre d'un enseignement pratique interdisciplinaire (EPI) ou d'un des parcours éducatifs, permettant notamment d'évaluer la qualité de l'expression orale.

## 1<sup>re</sup> ÉPREUVE ÉCRITE

★ 100 points

Elle porte sur les Mathématiques, les Sciences de la vie et de la Terre, la Physique-Chimie et la Technologie.

## 2<sup>e</sup> ÉPREUVE ÉCRITE

★ 100 points

Elle porte sur le Français, l'Histoire-Géographie et l'Enseignement moral et civique.

## LA PREMIÈRE ÉPREUVE ÉCRITE DU BREVET

La première épreuve porte sur les programmes de Mathématiques, de sciences expérimentales (SVT et Physique-Chimie) et de Technologie.

### Partie I

★ 50 points

⌚ 2 heures

#### Mathématiques

- Plusieurs exercices indépendants les uns des autres.
- Différentes formes d'exercices : QCM, questions ouvertes, etc.

Exercices  
★ 45 points

Rédaction et  
présentation  
★ 5 points

### Partie II

★ 50 points

⌚ 1 heure

#### SVT / Physique-Chimie / Technologie

- Deux disciplines concernées parmi SVT / Physique-Chimie / Technologie.
- Une thématique commune aux deux disciplines.
- Plusieurs exercices portant sur des documents.

Exercices  
★ 45 points

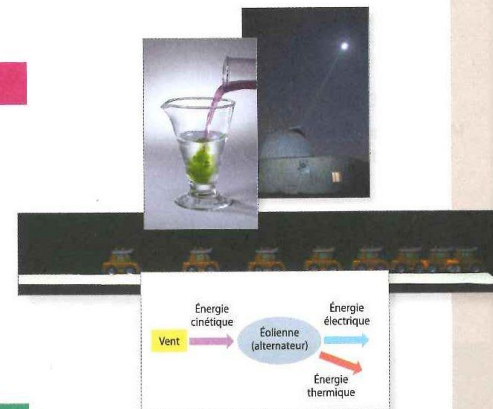
Rédaction et  
présentation  
★ 5 points

## L'épreuve écrite de Physique-Chimie dans la partie II

Les questions de l'épreuve portent sur des connaissances et leur mise en œuvre pour exploiter des documents fournis. Il peut également être demandé d'extraire des informations et/ou d'expliquer un raisonnement. L'épreuve porte sur l'ensemble du cycle 4 (5<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup>).

### Quels documents dans le sujet ?

Les documents proposés peuvent être variés : photographies, résultats d'expériences, schémas, courbes, textes, etc. Ils sont du même type que ceux présentés dans le manuel.



### Quels types de questions ?

#### Restitution et utilisation de connaissances

Certaines questions portent sur la restitution et l'utilisation des connaissances.

Exemple de question :

« Donner la formule reliant... »  
« Calculer... »

#### Sur un seul document

Dans ce cas, il faut retrouver dans ce document les informations utiles pour répondre à la question.

Exemple de question :

« Déduire de ces résultats... »

#### Sur plusieurs documents

Il faut faire la synthèse des informations présentes dans les documents et utiliser éventuellement des connaissances.

Exemple de question :

« À l'aide des documents 2 et 3, expliquer... »  
« À l'aide des documents et de tes connaissances, expliquer... »

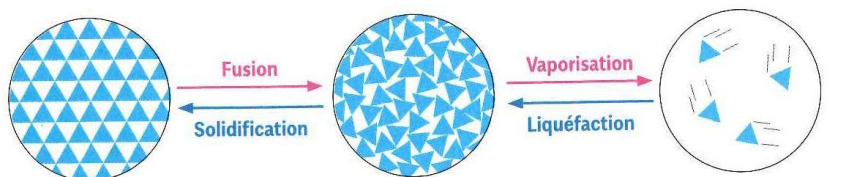


### CONSEILS

- Repère le verbe d'action de la question qui indique le type de travail attendu.
- Recherche le ou les document(s) nécessaire(s) pour répondre à la question.
- Cite les documents utilisés dans la réponse à la question posée.



## États de la matière et transformations physiques



### ÉTAT SOLIDE

Molécules en contact, liées et immobiles

### ÉTAT LIQUIDE

Molécules en contact, peu liées et mobiles

### ÉTAT GAZEUX

Molécules très espacées et très agitées

Les changements d'état sont des **transformations physiques** : les molécules restent identiques. La **masse se conserve**.

Un **corps pur** n'est constitué que d'**une seule sorte de molécules** contrairement à un mélange.

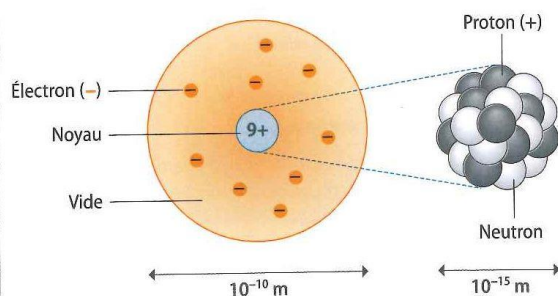
## Constitution de la matière

La matière est constituée d'**atomes**. Chaque atome est **symbolisé** par une **majuscule** ou une majuscule suivie d'une minuscule (ex : C, O, H, Cu, etc.) et peut être **modélisé**.

**A : nombre de masse**  
A est le nombre de nucléons



**Z : numéro atomique**  
Z est le nombre de protons



L'**atome a une structure lacunaire (constitué de vide)**, il est **électriquement neutre** : autant de protons (+) que d'électrons (-). L'essentiel de sa masse est condensée dans le noyau.

Les atomes présents sur Terre sont identiques à ceux que l'on trouve partout dans l'Univers. Les plus abondants (hydrogène et hélium) se sont formés lors du Big Bang et les éléments plus lourds au sein des étoiles.

Une **molécule** est un **ensemble d'atomes** solidement liés. Sa formule renseigne sur sa composition (par exemple, la formule de la molécule d'eau est  $\text{H}_2\text{O}$  : 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène).

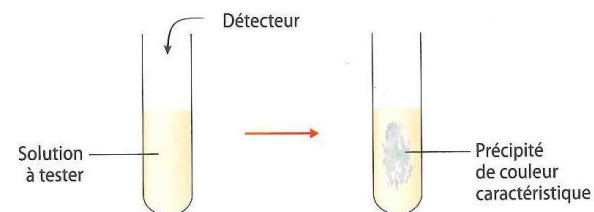
## Les ions

Un **ion** est un atome (ou groupe d'atomes) ayant **gagné ou perdu un ou plusieurs électrons**. Il possède une **charge électrique**.

Lorsqu'un atome **perd** un ou plusieurs électrons, il se charge **positivement** et forme un **cation** (ex :  $\text{Cu}^{2+}$ ).

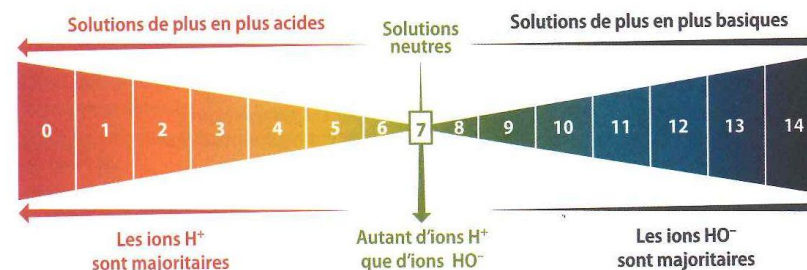
Lorsqu'un atome **gagne** un ou plusieurs électrons, il se charge **négativement** et forme un **anion** (ex :  $\text{Cl}^-$ ).

### PRINCIPE DU TEST D'IDENTIFICATION D'UN ION



## Les acides et les bases

Le **pH** d'une solution permet de caractériser son **acidité**.



Les acides et bases concentrés présentent la même **dangerosité** et doivent être manipulés avec **précaution**.

### ACIDE CHLORHYDRIQUE



**C - Corrosif**

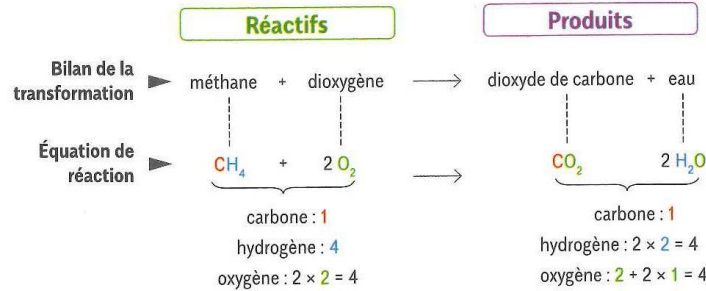




## Les transformations chimiques

Lors d'une transformation chimique, les atomes présents dans les **réactifs** se séparent et se réarrangent pour former les **produits**.

L'**équation de réaction** permet de décrire une transformation chimique :



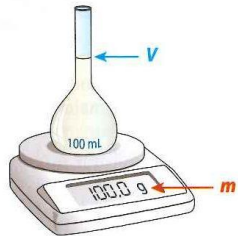
Ici, l'équation indique que 1 molécule de méthane réagit avec 2 molécules de dioxygène pour donner 1 molécule de dioxyde de carbone et 2 molécules d'eau.

**Les atomes se conservent**, ce qui explique la **conservation de la masse**.

## Identifier un corps pur

On peut identifier un corps pur :

▶ par sa **masse volumique**

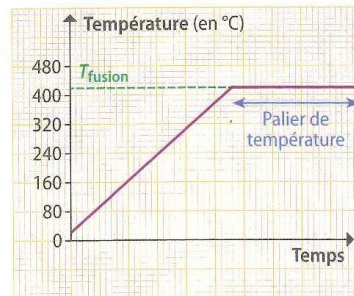


$$\rho = \frac{m}{V}$$

en  $\text{kg/m}^3$  ou en  $\text{g/cm}^3$       en  $\text{kg}$  ou en  $\text{g}$       en  $\text{m}^3$  ou en  $\text{cm}^3$

Chaque corps pur a une masse volumique qui lui est propre.

▶ par ses **températures de changements d'état**



Le seul corps pur dont la température de fusion est 420 °C est le zinc.

## Les mouvements

Le mouvement d'un objet est défini par sa **trajectoire** (rectiligne, circulaire, quelconque) et sa **vitesse  $v$**  dans le référentiel choisi.

La vitesse est représentée par un **segment fléché** qui indique sa **direction**, son **sens** et dont la longueur est proportionnelle à sa **valeur**.

Pour un mouvement uniforme (vitesse constante), la vitesse se détermine en utilisant la relation :

$$\text{vitesse } (v) = \frac{\text{distance } (d)}{\text{temps } (t)}$$

en  $\text{m/s}$  ou en  $\text{km/h}$       en  $\text{m}$  ou en  $\text{km}$       en  $\text{s}$  ou en  $\text{h}$

▶ **Mouvement accéléré** : la vitesse augmente



▶ **Mouvement ralenti** : la vitesse diminue



## Poids et masse

Le **poids** d'un objet est la **force de gravitation exercée par la Terre** sur cet objet.

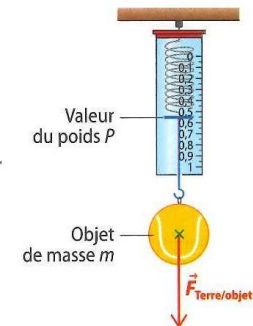
Le poids se mesure avec un **dynamomètre** et s'exprime en **newton**.

Le **poids  $P$**  et la **masse  $m$**  sont **proportionnelles**.

$$P = m \times g$$

$g$  est l'intensité de la pesanteur.

Sur Terre,  $g \approx 9,81 \text{ N/kg}$ .



Les forces de gravitation se calculent en utilisant la formule :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

Forces de gravitation entre A et B (en N)      Masse de l'objet A (en kg)      Masse de l'objet B (en kg)      Constante de gravitation      Distance entre les centres de gravité des deux objets (en m)



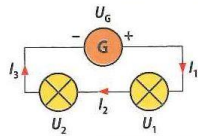
## Les lois de l'électricité

La **tension électrique**  $U$  aux bornes d'un dipôle se mesure avec un **voltmètre** branché en **dérivation** aux bornes du dipôle.

L'**intensité**  $I$  du courant électrique qui traverse un dipôle se mesure avec un **ampèremètre** branché en **série**.

### ► Lois des tensions et des intensités

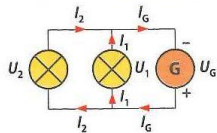
Montage en série



$$U_G = U_1 + U_2$$

$$I_1 = I_2 = I_3$$

Montage avec dérivation



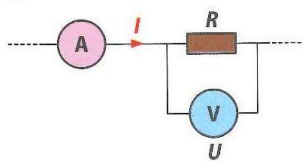
$$U_G = U_1 = U_2$$

$$I_G = I_1 + I_2$$

## Résistance, puissance et énergie

### ► Loi d'Ohm

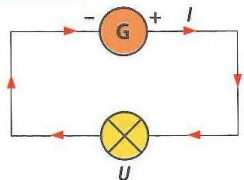
La tension  $U$  aux bornes d'un résistor de résistance  $R$  est proportionnelle à l'intensité  $I$  du courant qui le traverse :



$$U = R \times I$$

en V      en  $\Omega$   
en A

### ► Puissance $P$



$$P = U \times I$$

en W      en V  
en A

### ► Énergie $E$

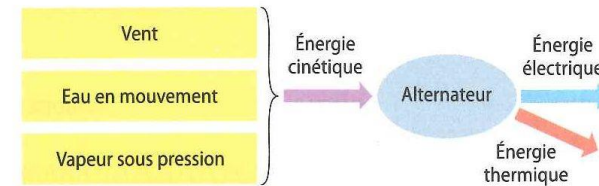
$$E = P \times t$$

en J ou en kWh      en W ou en kW  
en s ou en h

$$1 \text{ kWh} = 3\,600\,000 \text{ J} = 3,6 \times 10^6 \text{ J}$$

## Obtenir l'énergie électrique

L'énergie électrique est obtenue grâce à un **alternateur**, élément commun à tous les types de centrales.



L'**énergie se conserve**. Elle n'apparaît pas, ne disparaît pas et peut seulement être convertie.

$$E_{\text{cinétique}} = E_{\text{électrique}} + E_{\text{thermique}}$$

L'énergie électrique est ensuite convertie :

- en énergie lumineuse ;
- en énergie cinétique ;
- en énergie thermique ;
- en énergie chimique.

## L'énergie mécanique

L'**énergie mécanique** est la **somme** de l'énergie cinétique  $E_c$  (due au mouvement) et de l'énergie potentielle de position  $E_p$  (due à l'altitude  $h$ ) :

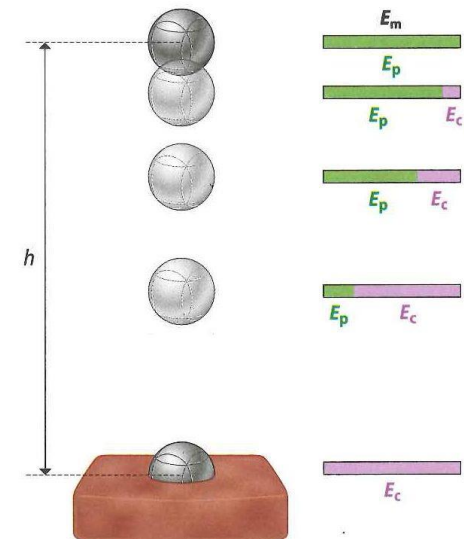
$$E_m = E_c + E_p$$

L'**énergie mécanique se conserve** (en l'absence de frottements).

L'énergie cinétique est liée à la masse et à la valeur de la vitesse de l'objet :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

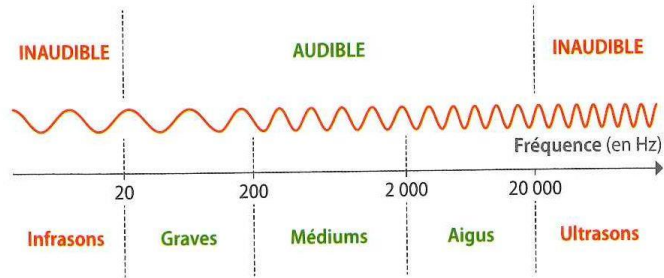
en J      en kg      en m/s



## Les signaux sonores

Un **signal sonore** est une **vibration** qui se propage uniquement dans un **milieu matériel** (liquide, solide, gaz) mais pas dans le vide.

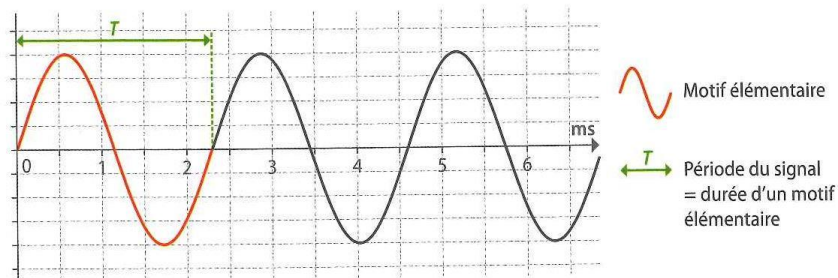
Un son peut être caractérisé par sa **fréquence** ( $f$ ), qui s'exprime en **hertz (Hz)**, et son **niveau sonore**, qui s'exprime en **décibel (dB)**.



La **vitesse de propagation** d'un signal sonore **dépend du milieu** qu'il traverse.  
Dans l'air :  $v_{\text{son}} = 340 \text{ m/s}$ .

## Analyse d'un signal sonore

Pour être analysé, un signal sonore doit être converti en **signal électrique**. Le signal électrique peut alors être **visualisé sur un écran**.

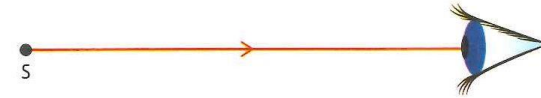


La **fréquence** est le **nombre de motifs élémentaires par seconde**.  
On peut la calculer en utilisant la relation :

$$\text{en Hz} \rightarrow f = \frac{1}{T} \leftarrow \text{en s}$$

## Les signaux lumineux

Un **signal lumineux** se propage dans le **vide** et dans tous les milieux transparents.  
Une **source primaire** de lumière produit elle-même la lumière qu'elle émet alors qu'un **objet diffusant** renvoie la lumière qu'il reçoit.

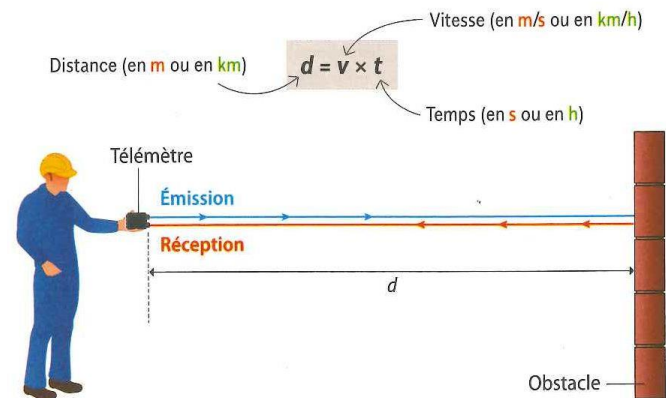


La **vitesse de propagation** d'un signal lumineux **dépend du milieu** qu'il traverse.  
Dans l'air et le vide :  $v \approx 300\,000 \text{ km/s}$ .

L'**année lumière** est une unité de longueur utilisée en astronomie ; c'est la distance parcourue par la lumière en un an :

$$1 \text{ al} \approx 9,5 \times 10^{15} \text{ m} \approx 10^{16} \text{ m}$$

## Mesurer des distances avec des signaux



Très souvent, le **signal** fait un **aller-retour** et parcourt donc deux fois la distance à mesurer. Il faut donc **diviser par deux** la **distance** parcourue par le signal pour connaître la distance séparant l'émetteur de l'obstacle.



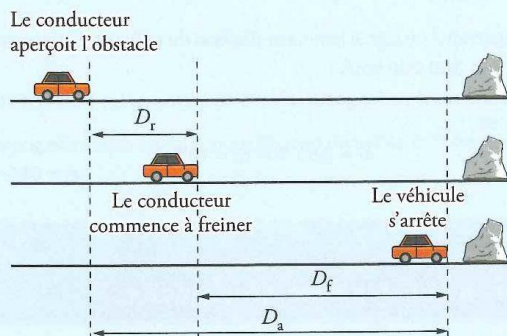
# La sécurité du freinage en voiture

30 minutes

La sécurité sur les routes dépend notamment du respect des distances de sécurité, de la capacité des conducteurs à réagir rapidement lorsqu'ils aperçoivent un obstacle sur la route et de la performance du système de freinage du véhicule. On étudie dans l'exercice qui suit les distances d'arrêt et de sécurité d'un véhicule et le comportement de l'automobiliste lors du freinage.

## Distance d'arrêt et distance de sécurité d'un véhicule

La connaissance de la distance d'arrêt d'un véhicule est importante pour la sécurité routière. La figure ci-dessous fait apparaître trois distances caractéristiques.



- $D_r$  est la distance de réaction. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur aperçoit l'obstacle et le moment où il commence à freiner. Elle dépend de la durée de réaction du conducteur.
- $D_f$  est la distance de freinage. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur commence à freiner et le moment où le véhicule s'arrête.
- $D_a$  est la distance d'arrêt. C'est la distance parcourue par le véhicule entre le moment où le conducteur aperçoit un obstacle et l'arrêt du véhicule.

Le tableau suivant présente, pour différentes vitesses, la distance de réaction et la distance de freinage sur route sèche d'un véhicule correctement entretenu.

Vitesse (en km/h)	0	30	50	90	100	110	130
Vitesse (en m/s)	0	8	14	25	28	31	36
$D_r$ (en m)	0	8	14	25	28	31	36
$D_f$ (en m)	0	6	16	50	62	75	104

### 1 Distance d'arrêt

Au voisinage d'un collège, un véhicule roule à 30 km/h, vitesse maximale autorisée.

- > Donner la valeur de la distance de réaction  $D_r$ , de la distance de freinage  $D_f$  et calculer la valeur de la distance d'arrêt  $D_a$ .
- > Commenter la valeur de la distance d'arrêt obtenue en la comparant à celle d'une autre longueur ou distance que vous choisirez.

### 2 Énergie cinétique

- > Rappeler l'expression de l'énergie cinétique d'un objet en fonction de sa masse  $m$  et de sa vitesse  $v$ .
- > Calculer l'énergie cinétique d'un véhicule de masse  $m = 1\ 000$  kg roulant à 50 km/h.
- > Lors du freinage, l'énergie cinétique du véhicule diminue jusqu'à s'annuler. Décrire ce que devient cette énergie.

### 3 Code de la route et distance de sécurité

Le code de la route définit la distance de sécurité entre deux véhicules :

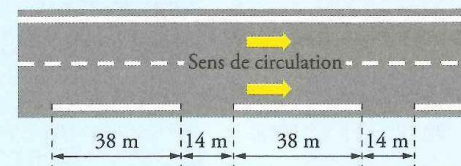
« Lorsque deux véhicules se suivent, le conducteur du second doit maintenir une distance de sécurité suffisante pour pouvoir éviter une collision en cas de ralentissement brusque ou d'arrêt subit du véhicule qui le précède. Cette distance est d'autant plus grande que la vitesse est plus élevée. **Elle correspond à la distance parcourue par le véhicule pendant une durée d'au moins deux secondes.** » (Article R412-12 du code de la route)

Sur autoroute, les panneaux ci-dessous expliquent aux conducteurs comment respecter la distance de sécurité.

L'automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de lui d'au moins deux traits blancs sur le côté droit de la route.



Le schéma ci-dessous représente les traits blancs et donne leurs longueurs exprimées en mètres.



Sur autoroute et par temps sec, la vitesse des véhicules est limitée à 130 km/h.

- > À l'aide de calculs simples, expliquer pourquoi, sur autoroute, la règle « un automobiliste doit veiller à ce que le véhicule qui le précède soit séparé de lui d'au moins deux traits blancs » permet d'avoir une distance de sécurité suffisante.





### 1 Distance d'arrêt

> Aux abords d'un collège, un véhicule roule à 30 km/h.

On lit dans le tableau donné que, sur route sèche et si le véhicule est bien entretenu, la distance de réaction est  $D_r = 8 \text{ m}$  et sa distance de freinage est  $D_f = 6 \text{ m}$ .

La distance d'arrêt  $D_a$  est la somme de la distance de réaction et de la distance de freinage :

$$D_a = D_r + D_f = 8 + 6$$

$$D_a = 14 \text{ m}$$

À 30 km/h, la distance d'arrêt d'un véhicule est donc 14 m.

> Cette distance correspond à peu près à la longueur d'une salle de classe, ce qui est considérable.

#### J'extrais l'information

La vitesse du véhicule est donnée dans la question.

Le tableau donne la distance de réaction et la distance de freinage pour une vitesse de 30 km/h.

Sur le schéma du premier document, on voit que la distance d'arrêt est la somme de la distance de réaction et de la distance de freinage. On utilise les valeurs trouvées dans le tableau pour effectuer le calcul de cette somme.

#### Je raisonne

1 mètre, c'est environ la longueur d'un grand pas. 14 mètres est à peu près la longueur d'une salle de classe.

#### Je mobilise mes connaissances

Cette formule fait partie de celles que tu dois connaître par cœur. Lorsque tu utilises une formule, pense bien à repérer ce que désigne chaque grandeur et les unités correspondantes.

#### J'utilise une formule

La masse de la voiture est donnée dans la question, dans la bonne unité. La vitesse est également donnée dans la question, mais en km/h. Le tableau donne l'équivalence entre les vitesses en km/h et les vitesses en m/s. Vérifie que tu n'as pas fait d'erreurs en utilisant ta calculatrice (attention aux règles de priorité de calcul) ; par prudence, effectue le calcul au moins deux fois pour contrôler ton résultat.

#### Je raisonne

Souviens-toi des différentes formes d'énergie : cinétique, thermique, chimique, etc.

### 2 Énergie cinétique

> L'énergie cinétique d'un objet de masse  $m$  se déplaçant à la vitesse  $v$  est :

$$E_c = \frac{1}{2} \times m \times v^2$$

$E_c$  : énergie cinétique en joule (J)

$m$  : masse de l'objet en kilogramme (kg)

$v$  : vitesse de l'objet en mètre par seconde (m/s)

> On lit dans le tableau donné que 50 km/h  $\approx$  14 m/s et l'énoncé indique que la masse de la voiture est 1 000 kg.

On calcule alors l'énergie cinétique :

$$E_c = \frac{1}{2} \times 1\,000 \times 14^2 = 98\,000 \text{ J} = 9,8 \times 10^4 \text{ J}$$

L'énergie cinétique d'un véhicule de 1 000 kg roulant à 50 km/h est donc  $9,8 \times 10^4 \text{ J}$ .

> Lors d'un freinage, l'énergie cinétique du véhicule est convertie en énergie thermique au niveau des freins.

### 3 Code de la route et distance de sécurité

Pour répondre à la question, il faut vérifier que deux véhicules séparés par deux traits blancs respectent une distance de sécurité suffisante.

#### Je communique

Pour ce genre de problème, il est souvent très utile de commencer par le reformuler.

#### 1<sup>re</sup> étape Calcul de la distance de sécurité

D'après le code de la route, la distance de sécurité correspond à la distance parcourue par un véhicule pendant une durée d'au moins deux secondes.

#### J'extrais l'information

Dans l'extrait du code de la route, la phrase en gras indique à quoi correspond la distance de sécurité.

Sur autoroute, la vitesse maximale autorisée est 130 km/h. Il faut déterminer la distance parcourue à cette vitesse par un véhicule en deux secondes. Pour cela, il faut connaître la vitesse en m/s.

#### Je raisonne

En prenant la vitesse maximale, le résultat sera général (puisque'il sera valable pour les vitesses inférieures).

On lit dans le tableau donné : 130 km/h  $\approx$  36 m/s.

#### J'utilise une formule

Tu dois connaître par cœur la formule de la vitesse (mais tu peux aussi la retrouver grâce à l'unité : on divise des kilomètres par des heures, donc une distance par un temps). Tu peux facilement retrouver la formule de la distance parcourue à partir de celle de la vitesse.

En 2 secondes, un véhicule roulant à 130 km/h parcourt :

$$d = v \times t = 36 \times 2 = 72 \text{ m}$$

#### 2<sup>e</sup> étape Calcul de la distance séparant les deux véhicules

D'après les panneaux présents sur les autoroutes, cette distance correspond à la longueur de deux traits blancs séparés d'un espace. Elle est donc égale à :

$$38 + 14 + 38 = 90 \text{ m}$$

#### J'extrais l'information

Le schéma t'indique la longueur des traits blancs et la distance qui les sépare. Réfléchis bien à la distance que tu cherches à calculer et à ce à quoi elle correspond sur ce schéma.

#### 3<sup>e</sup> étape Comparaison des deux distances

Si un automobiliste s'assure que le véhicule qui le précède est séparé de lui d'au moins deux traits blancs, la distance séparant les deux véhicules (90 m) est supérieure à la distance de sécurité (72 m).

#### Je communique

Reprends bien le problème initial et réponds à la question en comparant les deux distances que tu as calculées.



# Comment se préparer à l'épreuve ?

## Sois confiant-e et exerce-toi

- Tu t'es préparé-e à l'épreuve depuis la classe de 5<sup>e</sup>. En effet, tu as appris, à partir de résultats d'expériences, à construire et exploiter des tableaux, des courbes, à mettre en relation et utiliser des formules, etc.
- En 3<sup>e</sup>, exerce-toi à l'aide de l'exercice de type Brevet proposé à la fin de chaque chapitre du manuel, en suivant les conseils qui sont là pour t'aider à répondre aux questions.

## Révisé avec ton manuel

- Les pages de ce livret résument les grandes notions scientifiques du cycle 4, sous forme de fiches de révisions. N'hésite pas à les lire plusieurs fois.
- Utilise ton manuel pour préciser certaines notions qui te semblent délicates... ou celles que tu aurais oubliées ! Les cahiers ou classeurs de Physique-Chimie utilisés depuis la classe de 5<sup>e</sup> te seront également fort utiles.

## Pendant l'épreuve

- Lis au moins deux fois l'intégralité du sujet.
- Associe les mots clés des questions à tes connaissances.
- Repère les informations apportées par les documents. (Souvent la réponse à une question se trouve dans le document, il faut savoir la trouver !)
- Soigne ta copie (présentation, orthographe et rédaction sont notées sur 5 points).



### CONSEILS

- *Travaille régulièrement !  
L'apprentissage est plus efficace et les révisions seront plus faciles.*
- *Planifie tes révisions sur plusieurs semaines et refais les exercices qui t'ont posé problème.*
- *Entraîne-toi à utiliser ta calculatrice.*



### CONSEILS

- *Aucun échange de matériel n'est autorisé : prévois tout ce qui te sera nécessaire (stylos, crayon à papier, réquerre, calculatrice, etc.).*
- *Les questions sont souvent indépendantes ; si tu ne sais pas répondre, passe à la suite. Tu pourras éventuellement y revenir à la fin de l'épreuve s'il te reste du temps.*
- *Surveille le temps que tu passes sur chaque partie (pas plus de 30 minutes par discipline).*
- *Prévois quelques minutes pour te relire, souligner, vérifier l'orthographe, etc.*