



# MINIMUM COMPETENCE IN SCIENTIFIC ENGLISH

Nouvelle édition

**Sue BLATTES - Véronique JANS - Jonathan UPJOHN**



**MINIMUM COMPETENCE  
IN SCIENTIFIC ENGLISH**

## **Grenoble Sciences**

Grenoble Sciences poursuit un triple objectif :

- réaliser des ouvrages correspondant à un projet clairement défini, sans contrainte de mode ou de programme,
- garantir les qualités scientifique et pédagogique des ouvrages retenus,
- proposer des ouvrages à un prix accessible au public le plus large possible.

Chaque projet est sélectionné au niveau de Grenoble Sciences avec le concours de referees anonymes. Puis les auteurs travaillent pendant une année (en moyenne) avec les membres d'un comité de lecture interactif, dont les noms apparaissent au début de l'ouvrage. Celui-ci est ensuite publié chez l'éditeur le plus adapté.

(Contact : Tél. : (33)4 76 51 46 95 - E-mail : Grenoble.Sciences@ujf-grenoble.fr)

Deux collections existent chez EDP Sciences :

- la **Collection Grenoble Sciences**, connue pour son originalité de projets et sa qualité
- **Grenoble Sciences - Rencontres Scientifiques**, collection présentant des thèmes de recherche d'actualité, traités par des scientifiques de premier plan issus de disciplines différentes.

### **Directeur scientifique de Grenoble Sciences**

Jean BORNAREL, Professeur à l'Université Joseph Fourier, Grenoble 1

### **Comité de lecture pour "Minimum Competence in Scientific English"**

- M. BARRALI, Responsable du département d'anglais à l'IUT 1 de Grenoble
- J. DE LEIRIS, Professeur à l'Université Joseph Fourier, Grenoble 1
- L. DELORME, Maître de conférences à l'Université de Bordeaux 2
- J. HAY, Directrice du Pool de langues de l'Université Joseph Fourier, Grenoble 1
- K. HENDERSON, Professeur d'anglais, EREA, Berck-sur-Mer
- E. JOLIVET, Maître de conférences à l'Université d'Orléans
- N. POTEAUX, Equipe SESAM, Université Louis Pasteur de Strasbourg

Grenoble Sciences reçoit le soutien  
du **Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche**  
et de la **Région Rhône-Alpes**.

Réalisation et mise en pages : **Centre technique Grenoble Sciences**

Illustration de couverture : **Alice GIRAUD**

**ISBN 978-2-7598-0808-3**

© EDP Sciences, 2013

# MINIMUM COMPETENCE IN SCIENTIFIC ENGLISH

*nouvelle édition - pap-ebook*

**Sue BLATTES - Véronique JANS - Jonathan UPJOHN**

Pool de langues de l'Université Joseph Fourier de Grenoble



17, avenue du Hoggar  
Parc d'Activité de Courtabœuf, BP 112  
91944 Les Ulis Cedex A, France

## **Minimum Competence in Scientific English (MCSE) est un *pap-ebook***

### **Qu'est-ce qu'un *pap-ebook*® ?**

Le *pap-ebook* se compose de deux éléments : le livre papier et un site web en accès libre :

- Le livre est l'objet central totalement autonome. Il a bénéficié de toute la démarche d'expertise et, une fois sélectionné, d'une optimisation propres au label de Grenoble Sciences.
- Le site web compagnon peut, suivant les cas, proposer :
  - des prérequis permettant de combler certaines lacunes,
  - des exercices pour s'entraîner,
  - des compléments pour approfondir un thème, trouver des liens sur internet, etc.

Pour accéder à la liste des pap-ebooks de Grenoble Sciences :

*<http://grenoble-sciences.ujf-grenoble.fr/pap-ebooks/>*

### **Le site web en libre accès de *MCSE***

Le site web de **MCSE** comprend une part notable d'exercices qui renforcent l'action du livre, notamment par des apports audio. Ce site s'enrichit à chaque réédition du livre **MCSE** et constitue une véritable porte d'entrée sur un environnement d'apprentissage en développement permanent. Pour accéder au site web :

*<http://grenoble-sciences.ujf-grenoble.fr/pap-ebooks/upjohn>*

## AVANT-PROPOS

**MCSE NOUVELLE ÉDITION** – Depuis sa première édition en 1991, *Minimum Competence in Scientific English* a joué un rôle important dans l'enseignement de l'anglais scientifique en France. Plus de 200 000 scientifiques l'ont utilisé et il a semblé opportun de l'améliorer pour mieux répondre à l'attente des nouvelles générations d'étudiants. La structure de base ayant fait ses preuves, nous l'avons gardée comme telle. En revanche, les textes ont été renouvelés et furent affinés les *key points* et le *lexis*, élargie la gamme des activités linguistiques et communicatives et intégrée l'utilisation du *web*.

▶ **Public visé** – MCSE a été conçu d'abord pour les étudiants des universités scientifiques et technologiques, des IUT et des écoles d'ingénieurs ayant une base d'au moins trois années d'anglais, mais il est également adapté à tous les scientifiques francophones.

▶ **Contenu linguistique** – L'ouvrage est fondé sur une analyse du discours scientifique, notamment sur un recensement de la fréquence du lexique scientifique, et des fonctions qui sous-tendent le discours scientifique. C'est cette analyse préalable qui a permis d'établir un contenu particulièrement pertinent.

▶ **Contenu pédagogique** – Pédagogiquement, l'utilisateur se voit doté des armes nécessaires à un apprentissage efficace. D'abord il dispose d'un système d'auto-évaluation combiné avec une check list et peut établir avec clarté ce qu'il doit apprendre. Ensuite l'utilisation répétée des éléments permet d'optimiser l'apprentissage.

MCSE regroupe donc pour l'étudiant un inventaire de ce qu'il doit savoir, avec les outils pour l'apprendre. Il permet un parcours d'apprentissage rapide, efficace et, par conséquent, un parcours qui apporte beaucoup de satisfaction.

**MODE D'EMPLOI** – MCSE peut être utilisé de plusieurs façons : dans le cadre d'un cours traditionnel, en semi-autonomie ou en autonomie. Les quelques suggestions qui suivent sont loin d'être exhaustives.

L'ouvrage est divisé essentiellement en 2 sections : les 12 *units*, suivies d'*annexes* et d'un *lexis*. Chaque *unit* correspond à une fonction de base de l'anglais scientifique, *measurement*, *frequency*, *hypothesis*, etc. et comprend :

▶ **Entry test** – Ce test permet de faire d'emblée une évaluation réaliste de son niveau ; trop fréquemment, l'apprentissage est entravé par l'ignorance de l'étudiant quant à ses propres lacunes.

▶ **Key points** – Les *key points* doivent être considérés comme une check list, indiquant tous les éléments qui doivent être sus. Ainsi, et après avoir fait l'*entry test*, l'étudiant est en situation, dès le départ de l'*unit*, de déterminer avec précision ce qu'il doit faire, c'est-à-dire son "contrat d'apprentissage".

▶ **Exercises** – Ce sont les exercices qui permettent de mettre la langue en pratique, de la manipuler et donc de l'assimiler. Ceux-ci se caractérisent par une répétition et une réutilisation continuelle des fonctions et du vocabulaire, pour qu'en fin de parcours tout étudiant "ne puisse pas ne pas avoir appris".

Notons, dans cette nouvelle édition, les **starters**, dont le but est d'amorcer un travail d'imagination de l'étudiant et de l'impliquer avant d'aborder le texte. Nouveaux également, les **talking points**, qui ouvrent la voie vers une interaction orale en petit groupe.

Les **checkpoints** constituent une autre innovation conçue pour permettre une révision et un approfondissement de trois domaines cruciaux pour l'apprentissage :

▶ **In other words** – Savoir reformuler est une compétence essentielle pour l'apprenant qui, par définition, a des difficultés à se faire comprendre. Il est donc de première importance qu'il puisse maîtriser les outils lui permettant de clarifier, de reformuler, et de "dire autrement".

▶ **Back to basics** – Trop souvent, hélas, les apprenants, même avancés, traînent d'année en année comme des boulets certaines erreurs de débutant, déjà corrigées 100 fois mais sans résultats. Cet exercice donne à l'étudiant la possibilité de faire le point sur son propre savoir et, ensuite, lui donne les outils pour se débarrasser de ses erreurs.

▶ **The word web** – Un mot n'existe pas seul, mais seulement en relation avec les autres. Cet exercice donne l'occasion de revenir sur les familles lexicales, les homonymes et les synonymes, la formation et la structure et de les approfondir.

Nouveaux aussi sont **web search** et **word search**. Le premier prolonge le travail sur les textes en exploitant les richesses du web, le second, technique originale, amène l'étudiant à utiliser le web comme corpus pour personnaliser son propre apprentissage.

▶ **Exit test** – Comme dans les éditions précédentes, chaque *unit* se termine par un *exit test* où l'étudiant peut faire un constat objectif de ses progrès et en tirer les conclusions.

Le lecteur trouvera ensuite des **annexes** : **OHP** (utilisation du rétroprojecteur), **answers** (corrigés des exercices) et **grammar notes** (notes grammaticales).

Enfin, le **lexis** joue un rôle primordial dans MCSE. A ce stade, et contrairement à ce que tant de personnes pensent, ce n'est pas la structure mais bien le lexique qui est le maillon faible des apprenants. Cette liste de vocabulaire de haute fréquence, organisée en rubriques, est construite à partir d'un pré-acquis du vocabulaire de base de quelques 1 200 mots et des homographes communs à l'anglais et au français. Elle constitue un outil puissant, permettant à un étudiant de "couvrir" 85% des mots de tout texte dans sa spécialité.

MCSE s'adresse à des apprenants volontaristes et motivés qui ont fait le choix de passer au stade d'utilisateur professionnel. Il permet à celui qui s'investit et qui travaille de façon intelligente d'atteindre, après une année ou dix-huit mois, un niveau de langue où il pourra utiliser indifféremment des documents en anglais ou dans sa langue maternelle, où il pourra parler de sa spécialité, sinon dans un anglais parfait, du moins avec clarté et aisance.

Le **site web** comprend des éléments associés à chaque *unit* du livre et des apports plus transversaux.

Ainsi, l'apprenant pourra s'exercer sur les *entry tests* et *exit tests* de chaque *unit* en proposant des mots dans leur contexte scientifique. Il entendra ensuite la phrase qu'il vient de compléter ou, en cas d'erreur, une invitation à donner d'autres réponses.

Dans le même esprit lui sont proposés des *reading texts* qui permettent, tout en travaillant au livre, d'entendre des parties de textes pour chaque *unit*.

Enfin, des exercices plus transversaux sont proposés : applications ***Word coach***, ***Enigma*** et ***Diktator***.

Le livre MCSE est l'entrée incontournable de toute une méthode d'apprentissage. Le **pap-ebook** en accès libre est un des éléments de l'ensemble.

Pour accéder au site web :

*<http://grenoble-sciences.ujf-grenoble.fr/pap-ebooks/upjohn>*



Vj k'ŕ ci g'k'pvgpvk'pcm' 'igh'dnc pm

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

The authors would like to express their gratitude to all those colleagues and students at the Pool de langues – Université Joseph Fourier – Grenoble and elsewhere who have helped in the development of this book. Particular thanks are due to *Elizabeth Anne*, *Marcel Barrali*, *André Deblock*, *Marie-Hélène Fries*, *Josiane Hay*, *Karen Henderson*, *Elisabeth Jolivet*, and *Grace Wilson* whose comments and suggestions have contributed in improving the final text.

Their thanks also to *Michel Terrasse* for permission to adapt the text on vultures (p. 63) and to the following for permission to reproduce photographs: le comité régional du sport universitaire de Lyon et Grenoble (p. 28), *Pascal Dubois* (p. 64), CargoLifter GmbH (p. 39), *Claire Gemonet* (p. 76), le CNRS – laboratoire de Cristallographie (p. 83), Oregon University (p. 109), Dr *Kakuichi Shiomi* (p. 120), Professor *Stephen Salter* (p. 143) and *Isabelle Girault*, Senior Lecturer, Chemistry Department – Université Joseph Fourier – Grenoble (p. 130).

Finally, the authors would like to thank *Julie Ridard*, *Christiane Guiraudie* and *Thierry Morturier* of Grenoble Sciences for their assistance and patience in designing the layout of the book.



	FUNCTIONS & GRAMMAR	EXERCISES
<b>UNIT 1</b> P. 13	<b>Measurement</b> Entry test  Exit test	Dead ducks from Down Under Exercise Fetal development The Tambora eruption and the battle of Waterloo
<b>UNIT 2</b> P. 25	<b>Frequency</b> Entry test  Exit test	Competition running: 800 metres Exercise Bats versus butterflies A space gymnasium
<b>UNIT 3</b> P. 35	<b>Comparison</b> Entry test  Exit test	The CL 160 – Back to the future Exercise A Mars analog – Haughton crater Mnemotechnology – SMPs versus SMAs
<b>UNIT 4</b> P. 47	<b>Modification</b> Entry test  Exit test	Life expectancy and sexual inequality Exercise Maps, medicine and cholera The disposal of high level radioactive waste
<b>UNIT 5</b> P. 57	<b>Link words</b> Entry test  Exit test	Professor Stephen Hawking Exercise Solar flares Introducing the Griffon vulture into the Massif Central
<b>UNIT 6</b> P. 69	<b>Time – present &amp; past</b> Entry test Exit test	The media and medicine Exercise Sports that kill Cosmology – past and present
<b>UNIT 7</b> P. 81	<b>Cause &amp; consequence</b> Entry test Exit test	The scanning electron microscope (SEM) Exercise How to zap lightning Blind spots
<b>UNIT 8</b> P. 91	<b>Hypothesis</b> Entry test  Exit test	Climate change Exercise Near Earth Objects Tomorrow's technology
<b>UNIT 9</b> P. 103	<b>Modality</b> Entry test  Exit test	The power of the rising sun Exercise Of mice, monkeys and men Tsunamis
<b>UNIT 10</b> P. 115	<b>Purpose &amp; process</b> Entry test  Exit test	An 18 <sup>th</sup> century water pump Exercise Sleeping pilots and chaos theory Tactical deception in upper primates

# TABLE OF CONTENTS

CHECKPOINTS	WEB SEARCH – WORD SEARCH
<b>In other words</b> "to be" <b>Back to basics</b> Questions <b>The word web</b> Suffixes: <i>ment-th-ness-en-Ø</i>	Image search – OHP presentation Fetal development – week 30 Test writing
<b>In other words</b> "which/that" <b>Back to basics</b> "actually" <b>The word web</b> Multi-word verbs	Space travel – physiological effects Babbage Contextual search – "actually"
<b>In other words</b> "similar to ... but + comparative" <b>Back to basics</b> "to agree" <b>The word web</b> Suffixes: verbs and nouns <i>ation-sion-ise</i>	Comparative data – OHP presentation FAQs – airships Test writing (Units 1-3)
<b>In other words</b> "that is to say" <b>Back to basics</b> "important" <b>The word web</b> Adjectives + prepositions	FAQs on cholera Causes of mortality Contextual search – "important"
<b>In other words</b> "consists of" <b>Back to basics</b> "according to" <b>The word web</b> Negative prefixes: <i>anti-dis-im-in-ir-un</i>	Black holes Griffon vultures Contextual search – link words
<b>In other words</b> "basically ... in other words" <b>Back to basics</b> "turn into" <b>The word web</b> Adjective suffixes: <i>able-al-ful-ic-ine-ish-ive-less</i>	Dangerous sports – OHP presentation Hubble – the latest news Contextual search – present perfect
<b>In other words</b> "someone whose job is to ..." <b>Back to basics</b> "raise/rise – lay/lie" <b>The word web</b> Verb prefixes: <i>over-under-un</i>	The geography of lightning Treating AMD Test writing (Units 5-7)
<b>In other words</b> "if ... then" <b>Back to basics</b> "hard/hardly" <b>The word web</b> Verbs meaning "to perform"	Conditionals – OHP presentation NEO – FAQs Contrastive search – "hard/hardly"
<b>In other words</b> "either ... or" <b>Back to basics</b> Uncountable nouns: "advice-information-news-equipment" <b>The word web</b> Multi-word verbs	The Nice tsunami Alternative energies Past modals
<b>In other words</b> "designed to transform into" <b>Back to basics</b> "grow/grow up - experience/experiment - last/latest - realise/carry out" <b>The word web</b> Suffixes: <i>able-acy-ence-hood-ic-ing-ity-ive-ment-tion</i>	Aviation crashes – report Process description – OHP presentation Search strings – "make it impossible"

FUNCTIONS & GRAMMAR		EXERCISES
<b>UNIT 11</b> P. 127	<b>Impersonal forms</b> Entry test  Exit test	Bridge building Exercise "e-noses" and tuberculosis Looking after mummy
<b>UNIT 12</b> P. 137	<b>Compound nouns &amp; adjectives</b> Entry test  Exit test	Life sciences laboratory equipment (LSLE) Exercise Landmines – the Dervish Intracytoplasmic sperm injection
<b>ANNEXES</b>	Using the OHP and graph description  Answers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Units 1-12</li> <li>• OHP</li> </ul> Grammar notes	P. 149  P. 161 P. 178  P. 179

CHECKPOINTS		WEB SEARCH – WORD SEARCH
<b>In other words</b>	<i>"a period during which"</i>	Mummification techniques
<b>Back to basics</b>	Numbers	The British Antarctic Survey
<b>The word web</b>	Prefixes and suffixes: <i>en-ise</i>	Contextual search – generalisations
<b>In other words</b>	<i>"means ... so that"</i>	Process – OHP presentation
<b>Back to basics</b>	The article	The Aardvark
<b>The word web</b>	More multi-words verbs	Compound nouns – word search
		Evaluating your learning objectives – writing an exit test
Lexis:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction and phonetic alphabet</li> <li>• Sections 1-10</li> </ul>	P. 195 P. 197
	Grammar and usage notes – index	P. 257
	Lexis – index	P. 259

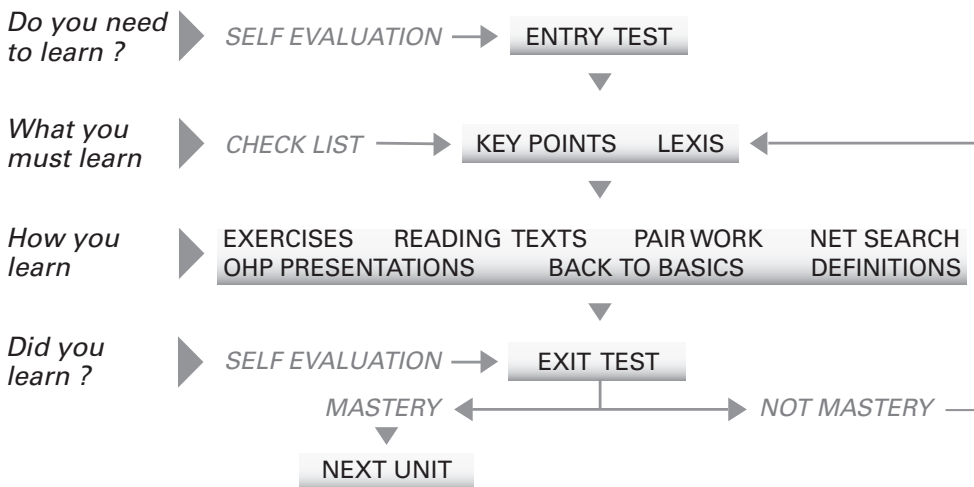
# INTRODUCTION

Some years ago, Jean Bornarel, professor of Physics at Grenoble University, remarked: "We scientists are fast learners – what we want to know most of all about languages is just what we need to learn". *Minimum Competence in Scientific English* and the other books in the series<sup>1</sup>, are attempts to provide answers to that question. In writing the book our essential preoccupation has been to take into account what students **do know**, what they **don't know** and what, if they are to function in the real world, they **must know**. We have targeted the essential and all that is of secondary importance has been left to one side. In this way, we believe that learning can become faster, more effective and far more satisfying.

The present volume is a completely revised edition of the successful *Minimum Competence in Scientific English*, first published in 1991. The texts have been renewed and many new features, including communicative, web and group activities have been added.

The book has been written for students working in the fields of science, technology and engineering who have a basic knowledge of general English and wish to make that fundamental change – to move from the status of learner to the status of user. *Minimum Competence in Scientific English* has been designed specifically for learners whose ambition it is to master English as a worktool within the next 12 months.

## MCSE – How does it function?



1 *Listening Comprehension for Scientific English* – J. UPJOHN. PUG, Grenoble, 1993.  
*Speaking Skills in Scientific English* – J. UPJOHN, M-H. FRIES, D. AMADIS. PUG, Grenoble, 1997.

# 1. MEASUREMENT

In this first unit, we look at some of the different ways of expressing the function of **measurement**. Why start with measurement? As Lord Kelvin<sup>1</sup> wrote in 1890, "without quantification there is no scientific subject", and it is true to say that the history of scientific progress has run parallel to, and been dependent on, the ever-increasing precision in measurement.

## Self evaluation – entry test

■ Fill in the gaps in the sentences according to the definitions. The first two letters are given.

Example:

How **de** ..... is the Pacific ocean? (distance from the surface to the bottom)

→ How **deep** is the Pacific ocean?

1. In 1841, Sir George Everest, a colonial official, recorded the location and the **he** ..... of the most famous mountain in the world. (*altitude*)
2. GIS (geographic information systems) are designed to process massive **am** ..... of data. (*quantities*)
3. The hearing **ra** ..... of bats is enormous; it goes from 50 to 100,000 cycles. (*from the lowest to the highest limit, extent*)
4. It is said that Galileo dropped objects from the leaning tower of Pisa to prove that the speed of fall is not proportional to **we** ..... . (*a force measured in kg*)
5. Colonial power depended on navigation. In 1714, the British Parliament offered a prize of £20,000 to the first man to develop an **ac** ..... marine chronometer. (*exact, precise*)
6. A six-year-old, male alligator has a **le** ..... of approximately 190 centimetres. (*longitudinal dimension*)
7. Xavier LePichon, a French seismologist, was able to **wo** ..... the basic geometry of plate tectonics from seismic evidence. (*calculate – 2 words*)
8. As a meteorite enters the atmosphere, it **sl** ..... . (*decelerates – 2 words*)
9. The **av** ..... brain temperature of animals hibernating in the Arctic may drop to 6°C. (*statistically normal, mean*)
10. The notion of square **ro** ..... was invented in the 9<sup>th</sup> century by Arabian mathematicians. (*a factor of a number that when multiplied by itself gives the number*)

---

1 Lord Kelvin: 1824-1907, British physicist who introduced the absolute scale of temperature.



## Functions & Grammar

### KEY POINTS – MEASUREMENT

#### 1. Adjectives

deep ≠ shallow • far ≠ near • fast ≠ slow • heavy ≠ light • high ≠ low •  
long ≠ short • odd ≠ even • thick ≠ thin • wide / broad ≠ narrow

► All prime numbers are **odd** numbers.

accurate ≠ inaccurate • average / mean • standard ≠ sub-standard

► The **mean** density of Mercury is similar to that of the Earth.

#### 2. Nouns

amount • extent •  
measurement • range •  
size • span • speed

accuracy • average •  
level • mean • rate •  
scale • stage • step

► The **rate** of acceleration is expressed in metres per second per second.

check • study • survey

area • circumference •  
cross-section • diameter • radius

► The **cross-section** of the wire is 0.22 mm<sup>2</sup>. (nought point two two square millimetres)

#### ■ Rules for noun formation – suffixes

ADJ/VERB + **-th / -t**  
(+ VOWEL CHANGE)

depth • height •  
long / length •  
weight • width

ADJ + **-ness**

hardness •  
heavy / heaviness •  
nearness • thickness

VERB + **-ment**

to develop / development • measurement • movement

### 3. Verbs

#### ■ Rules for forming verbs

**NOUN/ADJ + Ø**  
(NO CHANGE)

to narrow ≠ to thin • to range / to span / to extend<sup>G. Notes 1</sup> /  
to reach • to rate / to check / to monitor • to record / to plot

➤ The trajectory of the missile was **plotted** on a graph.

**NOUN/ADJ + -en**

to deepen • to lengthen • to shorten • to thicken • to widen

➤ The river **widens** when it leaves the canyon.

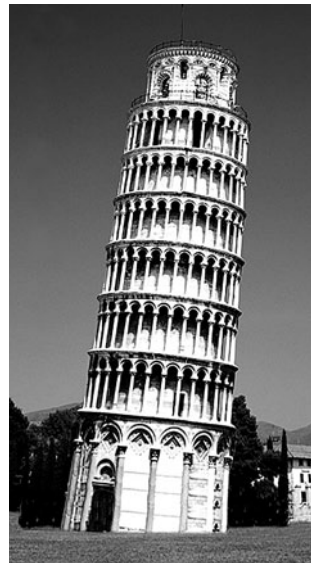
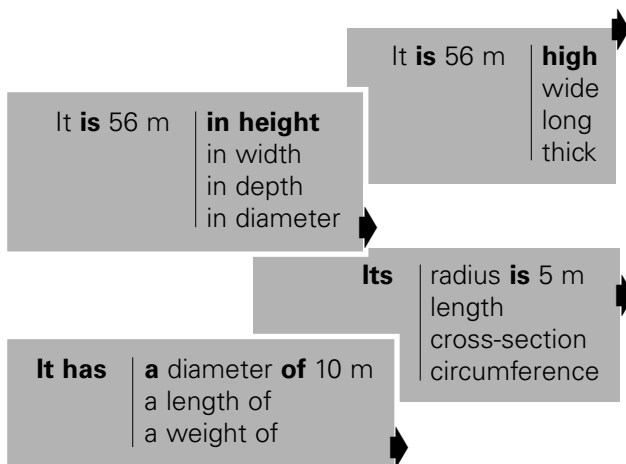
**NOUN/ADJ + adv particle**

to check **up** • to level **off** •  
to slow **down** ≠ to speed **up** • to step **up** • to work **out**

➤ The speed of the neutrons is **slowed down** by the beryllium moderator.

### 4. Structures

Dimensions can be expressed by 4 different structures.



**5. Other measurements**

**■ Area**

To obtain the area, you **multiply** the length **by** the width.  
It measures 10 cm **by** 10 cm. The area is 100 cm<sup>2</sup> (a hundred **square** cm).  
 $\pi r^2$  (**pi r squared**)<sup>6. Notes 2</sup> ·  $\sqrt{x}$  (the **square root** of x)

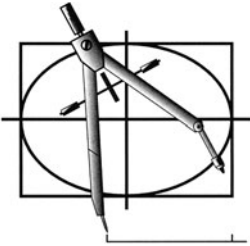
**■ Volume**

The volume is 1,000 cm<sup>3</sup> (a thousand **cubic centimetres**).  
 $x^3$  (x **cubed**) ·  $\sqrt[3]{y}$  (the **cube root** of y)

**■ Power**

$x^9$  (x **to the power** nine / x **to the** ninth)  
 $x^{-9}$  (x to the **power minus** nine / x to the **minus** ninth)

**6. Approximate measurements**



These can be expressed by means of **adverbial modifiers**.

It is	<b>approximately</b> 5 cm long about / roughly / more or less almost / nearly a little over / slightly under
-------	---

**7. Questions**

Note the question forms.

- It weighs 10 kg → **How heavy** is it? / **How much** does it **weigh**?  
**What** does it **weigh**?
- It is 5 km away → **How far** (away) is it? / **How many** kilometres **away** is it?  
**What** is the **distance**?

**Examples in context**

**DEAD DUCKS FROM DOWN UNDER<sup>2</sup>**

Words mentioned in the Key points are written in **bold**.

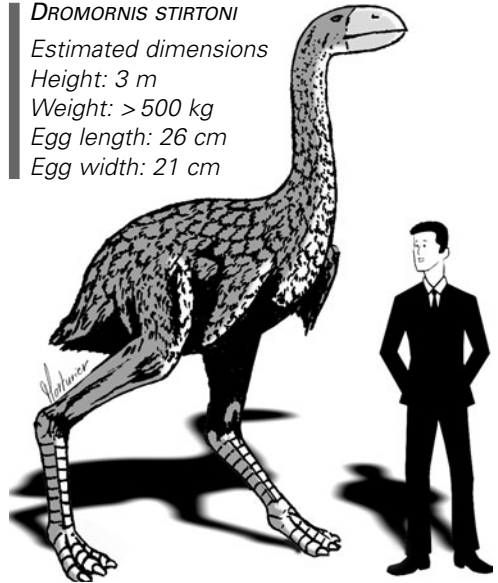
**■** Replace the words which are in **bold** and underlined by synonyms, antonyms or by an explanation.

*Dromornis stirtoni*, an extinct flightless bird, lived in Australia **roughly** 8 million years ago. It was probably the heaviest bird in the history of evolution, with a **weight** of **slightly more** than 500 kg although its **wing span** was very small. A considerable

2 Down Under: a name for Australia and New Zealand, the Antipodes.

**amount** of information has been obtained from recent fossil finds in Queensland, enabling scientists to **work out** basic **measurements**. From a morphological point of view, *Dromornis stirtoni* appears to be similar to an emu or an ostrich, however, scientists now believe that it is related to the duck species, as the massive dimensions of the head show. The bird **attained** a **height** of over 3 meters. The large head and formidable beak<sup>3</sup> suggest that the bird was carnivorous. The **cross-section** of fossils of the leg bones reveals that the bird had **short, thick** legs indicating that it could not have run as fast as the ostrich. The **width** of the body was about the same as the **length** of the neck and legs.

*DROMORNIS STIRTONI*  
 Estimated dimensions  
 Height: 3 m  
 Weight: > 500 kg  
 Egg length: 26 cm  
 Egg width: 21 cm



**TALKING POINT**

*Tell your partner to close his book and then ask him these questions.*

- Why couldn't dromornis stirtoni fly?
- Why do we know so much about the bird?
- How do we know it is not the same species as an ostrich?
- What makes it possible for an ostrich to run so fast?

**Exercises**

**1.1. Exercise**

*The Normandy bridge was opened on January 20<sup>th</sup>, 1995. It is one of the largest bridges in the world and holds the record for the height of its two towers and for the length of its central span.*

**starter**

**Bridges have played a key role in cultural development; the oldest known stone bridge being built in Babylon in about 1800 BC.**

- **What can you say about bridges? With your partner make a list of three facts / questions (WHY – WHEN – WHERE – HOW – CONSEQUENCES...).**

*A. Look at the photograph and guess the dimensions of the bridge by selecting one of the three options offered. Write out your answer in full. Check in the answer section when you have finished.*

1. What would you guess is the total length of the bridge?  
(900 m - 2.2 km - 3.9 km)
2. How long is the central span?  
(550 m / 856 m / 1655 m )

- It probably has a total ..... of approximately .....
- The central span ..... in .....

<sup>3</sup> Beak: hard, bony mouth of a bird.

Care.....	214	Cope .....	238	Dot.....	204
Carry out.....	238	Copper .....	250	Doubt.....	221
Catch .....	232	Core .....	204	Dramatic.....	215
Cell .....	249	Corner .....	204	Draw .....	198
Census .....	226	Cost.....	198	Drawback.....	215
Chairman / woman ....	226	Couple .....	198	Drift .....	244
Channel.....	249	Crack.....	239	Drill .....	232
Charge of .....	209	Crew .....	250	Drive .....	232
Chart .....	197	Crop .....	250	Drop .....	210
Cheap .....	214	Cross-section.....	198	Dry .....	215
Check .....	198	Crowd .....	204	Due.....	221
Chemical .....	249	Crude .....	214	Dump .....	244
Chemistry .....	249	Crush .....	239	Dust .....	250
Chief .....	214	Cure .....	239	Duty .....	210
Chip .....	250	Current .....	214	Dwarf .....	250
Choice .....	209	Curve .....	204	Dwell .....	250
Choose.....	209	Customer .....	250	e.g.....	221
Claim .....	226	Daily .....	204	Earn .....	239
Clear.....	220	Dam .....	250	Earth.....	251
Cliff .....	250	Damage .....	232	Earthquake.....	251
Clockwise .....	244	Damp.....	215	Ease .....	215
Close.....	204	Data.....	198	Edge .....	204
Cluster.....	204	Deal .....	239	Efficiency.....	215
Coal .....	250	Death .....	244	Either .....	221
Coast .....	250	Decay .....	244	Else.....	221
Coat.....	250	Decrease .....	209	Elsewhere.....	221
Collapse .....	238	Deduce .....	220	Emergency .....	251
Collide .....	238	Deep .....	198	Emit.....	232
Common .....	214	Defect .....	244	Empty .....	215
Compel .....	232	Delay.....	244	Enable.....	233
Compete .....	209	Deliver .....	244	Enclose .....	233
Component .....	238	Deny .....	226	Encounter.....	226
Compound.....	250	Depend .....	209	Engine .....	239
Comprise .....	220	Describe .....	226	Engineer .....	239
Conceal .....	226	Design .....	239	Enhance .....	210
Concrete.....	250	Despite .....	221	Enlarge .....	210
Conduct .....	238	Destroy .....	232	Enquire / enquiry (see	
Consequently .....	220	Device .....	239	Inquire) .....	227
Construct .....	238	Devise .....	239	Ensure .....	233
Consume .....	232	Dig .....	239	Entail .....	221
Contain.....	238	Disagree .....	210	Entire .....	215
Content .....	238	Disease .....	250	Equal .....	210
Convenient.....	214	Display .....	226	Era.....	204
Converse .....	220	Dispose.....	239	Escape.....	244
Convey .....	244	Disrupt .....	244	Even .....	198
Convince .....	226	Dissolve .....	239	Event.....	226
Cool .....	238	Disturb .....	232	Eventually.....	215

Evidence .....	226	Former .....	221	i.e. ....	222
Evolve .....	244	Forwards .....	245	Ignore .....	227
Exceed .....	210	Frame .....	205	Implement .....	240
Exceedingly .....	210	Framework .....	205	Imply .....	222
Exhaust .....	239	Free .....	215	Improve .....	211
Expand .....	210	Freeze .....	240	Inability .....	241
Expect .....	226	Fresh .....	215	Inaccurate .....	199
Experience .....	240	Fuel .....	251	Include .....	222
Experiment .....	240	Fulfil .....	233	Income .....	245
Extend .....	198	Funds .....	251	Incoming .....	245
Extent .....	198	Furthermore .....	221	Increase .....	211
Face .....	226	Gain .....	245	Induce .....	222
Facility .....	240	Gap .....	210	Inhabit .....	241
Fact .....	227	Gather .....	210	Injure .....	233
Fail .....	240	Giant .....	251	Inner .....	205
Fair .....	215	Goal .....	240	Input .....	245
Fall .....	210	Gold .....	251	Inquire .....	227
False .....	227	Goods .....	251	Insert .....	241
Far .....	198	Grant .....	251	Insight .....	227
Fasten .....	233	Graph .....	199	Instead .....	222
Fat .....	215	Great .....	215	Insulate .....	233
Fault .....	240	Grid .....	251	Intake .....	245
Fear .....	228	Ground .....	205	Intend .....	227
Feasible .....	240	Grounds .....	205	Introduce .....	228
Feature .....	204	Grow .....	245	Involve .....	222
Feed .....	240	Guess .....	227	Inwards .....	245
Feedback .....	240	Hand .....	233	Iron .....	252
Field .....	204	Handle .....	233	Irrelevant .....	216
Figure .....	199	Hard .....	221	Issue .....	228
Fill .....	233	Hardly .....	221	Join .....	211
Finding .....	227	Hardware .....	251	Journey .....	245
Find out .....	227	Harm .....	216	Key .....	211
Fire .....	240	Hazard .....	216	Kind .....	241
Fit .....	210	Head .....	245	Knowledge .....	228
Flash .....	244	Health .....	251	Label .....	228
Flat .....	204	Heart .....	251	Lack .....	199
Flight .....	244	Heat .....	240	Land .....	245
Float .....	240	Heavy .....	199	Last .....	211
Flood .....	251	Height .....	199	Latter .....	222
Flow .....	244	Hence .....	221	Launch .....	241
Focus .....	227	Hide .....	227	Law .....	228
Follow .....	210	Hold .....	233	Lay .....	233
Forbid .....	227	Hole .....	205	Layer .....	205
Forecast .....	227	Hollow .....	205	Layout .....	233
Foreign .....	245	However .....	222	Lead .....	211
Foremost .....	210	Huge .....	216	Leading .....	211
Foresee .....	227	Hurt .....	233	Leak .....	245