



PIERRE KERNER

LICENCE
SVT
PRÉPAS



GÈNES ET CELLULES EN 1 CLIN D'ŒIL



ILLUSTRATIONS DE DAMIEN JAUJARD

LES SCIENCES EN FLIPBOOK

deboeck
SUPÉRIEUR 

GÈNES ET CELLULES

EN 1 CLIN D'ŒIL

Pour toute information concernant notre fonds et nos nouveautés,
consultez notre site web : **www.deboecksuperieur.com**

Illustré par Damien Jaujard

© De Boeck Supérieur s.a., 2026

15, allée de la 2^e DB, 75015 Paris

7, rue du Bosquet, B-1348 Louvain-la-Neuve

Tous droits réservés.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

Ce livre ne peut être reproduit ni utilisé à des fins d'entraînement de systèmes d'intelligence artificielle. La fouille de textes et de données est interdite conformément à l'article 4(3) de la Directive (UE) 2019/790.

Dans le cas où le livre comporte des ressources numériques en ligne, ces dernières sont des compléments offerts à l'achat du livre.

Par respect du droit d'auteurs, ces ressources sont incessibles, interdites de reproduction et réservées à un usage strictement personnel. Elles sont soumises aux conditions d'utilisation en vigueur (CGU) accessibles sur notre site et peuvent, pour des raisons commerciales, légales, d'évolution technique ou de contenu, être supprimées ou interrompues à tout moment, sans garantie de maintien ou de compensation.

Dans le cas où les QR codes et liens hypertextes permettent d'accéder à des sites internet tiers, la responsabilité de De Boeck Supérieur n'est pas engagée, notamment quant à leur éventuel dysfonctionnement ou à leur indisponibilité d'accès.

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale, Paris : juillet 2026

Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2026/13647/091

978-2-8073-7567-3

GÈNES ET CELLULES EN 1 CLIN D'ŒIL

PIERRE KERNER

Illustrations de DAMIEN JAUIARD

deboeck **B**
SUPÉRIEUR

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Chapitre 1

Page 10, GettyImages; p.24, Shutterstock; p.34, GettyImages

Chapitre 4

Page 114, <https://www.flickr.com/photos/128643624@N07/16379542105>

Chapitre 5

Page 158, Photo12/Alamy/Historic Collection; p. 160, Shutterstock

Chapitre 6

Page 190, Wikimedia

Chapitre 7

Pages 224, 226, 228, Wikimedia; p.236, GettyImages

Chapitre 8

Page 254, The Golgi apparatus: Barou abdennaser/Shutterstock

PRÉSENTATION ET MODE D'EMPLOI

Ce livre propose une exploration originale des concepts clés de la génétique grâce à deux modes de lecture complémentaires :

- 1 - une lecture animée sous forme de flipbook en page de droite, permettant une visualisation immédiate et dynamique d'un mécanisme ;
- 2 - une lecture approfondie en page de gauche, apportant les données et les explications nécessaires pour reconstruire, comprendre, voire prolonger ce mécanisme.

Pour une lecture en mode flipbook, tenez le livre entre vos mains : avec la main gauche au niveau de la tranche du livre et la main droite du côté du bord des pages. À l'aide des signets en haut de page, vous sélectionnez toutes les pages d'un chapitre et vous feuilletez les pages en ordre croissant, de la 1^{re} page du chapitre à la dernière. Vous verrez ainsi les dessins défiler et évoluer au gré de son développement.

Destiné aux étudiants de Licence, aux étudiants en prépas, aux candidats au CAPES ainsi qu'aux enseignants de SVT, ce livre constitue une ressource pour renforcer la compréhension des gènes et des cellules.

REMERCIEMENTS

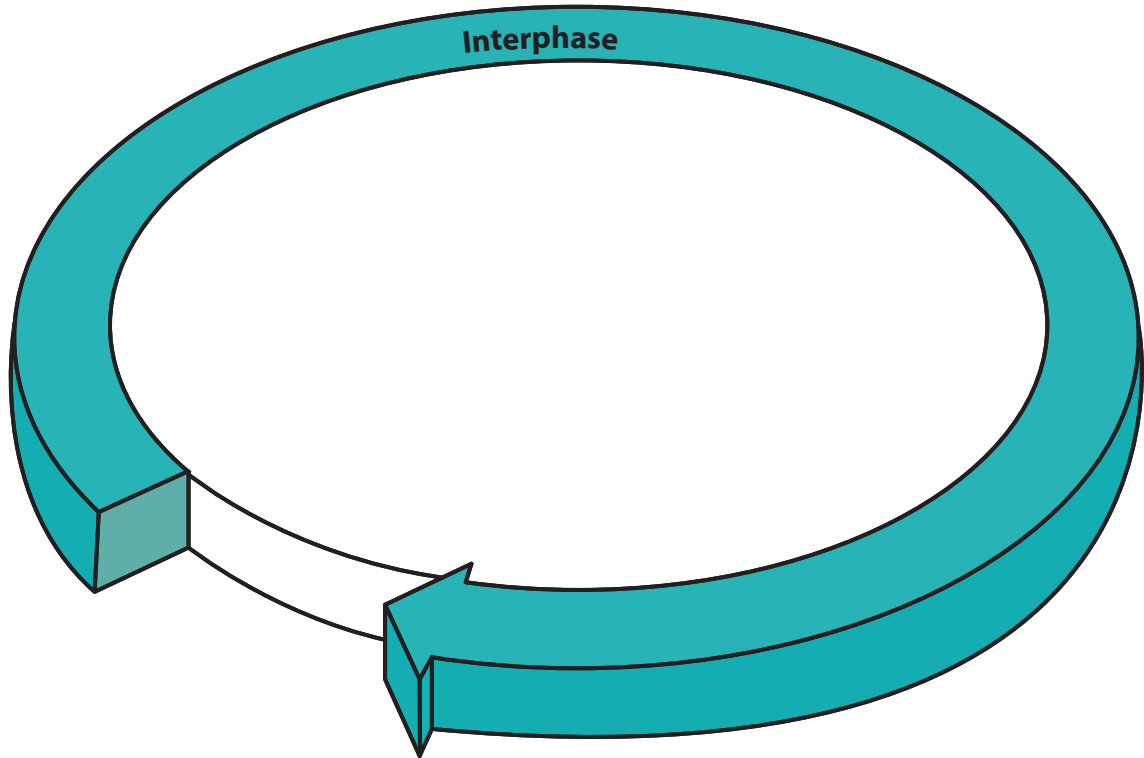
| Pierre Kerner remercie Gaël Fortin (Labologie/Exaltia) pour la relecture des chapitres 4, 7 et 8. |

SOMMAIRE

PRÉSENTATION ET MODE D'EMPLOI	5	CHAPITRE 05 - LA PCR.....	150
CHAPITRE 01 - LE CYCLE CELLULAIRE	8	LA DÉNATURATION DE L'ADN	152
LES CELLULES EUCARYOTES	10	LES TUBES RÉACTIONNELS DE PCR	154
LA PHASE G1	12	L'HYBRIDATION	156
LA PHASE G0	14	LA TAQ POLYMERASE	158
LA PHASE S	20	L'ÉLONGATION	160
LA PHASE G2	26	LE CYCLE COMPLET DE PCR	166
L'INTERPHASE	28	LA DÉNATURATION	170
LA PHASE M	30	L'HYBRIDATION	172
CHAPITRE 02 - LA MITOSE.....	38	L'AUGMENTATION EXPONENTIELLE DES COPIES.....	180
LE FUSEAU MITOTIQUE.....	42	LES AMPLICONS.....	186
LA PROPHASE	44	CHAPITRE 06 - LA TRANSCRIPTION DE L'ADN	188
LES KINÉTOCHORES.....	46	L'ARN POLYMERASE	190
LA PROMÉTAPHASE	52	LES DEUX BRINS DE L'ADN	192
LA PLAQUE MÉTAPHASIQUE.....	56	L'ÉLONGATION	196
L'ANAPHASE	58	LE PRINCIPE DE TRANSCRIPTION	204
LA TÉLOPHASE	66	LE PRÉ-ARN MESSAGER.....	208
LA CYTOKINÈSE	68	LA MATURATION DE L'ARN.....	210
CHAPITRE 03 - LA MÉIOSE	76	LE MÉCANISME DE TERMINAISON	212
LA PROPHASE I	80	LES MESSAGERS (ARNM)	216
LA MÉTAPHASE I	88	CHAPITRE 07 - LA TRADUCTION	218
L'ANAPHASE I	90	LE RIBOSOME	220
LA TÉLOPHASE I	92	DÉS TIGES ET DES BOUCLES	224
LA PROPHASE II	96	LA TRANSLOCATION.....	232
LA MÉTAPHASE II	102	L'HYDROLYSE	244
L'ANAPHASE II	104	LA MATURATION PROTÉIQUE	246
LA TÉLOPHASE II	108	CHAPITRE 08 - LA MATURATION DES PROTÉINES	248
CHAPITRE 04 - LA RÉPLICATION DE L'ADN	112	LE RÉTICULUM ENDOPLASMIQUE RUGUEUX	250
LES HÉLICASES	114	L'APPAREIL DE GOLGI	254
LES DIFFÉRENTES PROTÉINES.....	118	LES ENZYMES HYDROLYTIQUES.....	262
LA RÉPLICATION BIDIRECTIONNELLE	122	LES LYSOSOMES	264
L'AMORCE D'ARN	124	LA PHAGOCYTOSE	266
L'ADN-POLYMERASE	126	L'AUTOPHAGIE.....	270
LES FRAGMENTS D'OKAZAKI	132	L'EXOCYTOSE.....	272
LES JONCTIONS ARN-ADN	140		
LA RÉPLICATION DE L'ADN	148		

LE CYCLE CELLULAIRE

À l'instar d'un organisme complet (plante, animal, champignon...), la vie d'une cellule suit un cycle comprenant sa naissance, son activité, et parfois sa reproduction avant la mort : il s'agit du **cycle cellulaire**. Divisé en plusieurs phases, l'essentiel de ce cycle se déroule durant l'**interphase**. Durant cette période, la cellule augmente de volume, duplique son matériel génétique et se prépare à sa division. La durée d'un cycle varie selon le type cellulaire et l'espèce : une levure (champignon unicellulaire) peut le boucler en environ 2 heures alors qu'une cellule souche de peau peut mettre plus de 200 heures. Ces valeurs peuvent cependant varier en fonction des conditions et ne doivent pas être considérées comme des constantes.



LES CELLULES EUCARYOTES

Dans cette animation, nous utilisons l'exemple de **cellules eucaryotes** (animaux, plantes, champignons, etc., voir *figure 1*) dont le matériel génétique est contenu à l'intérieur d'un **noyau**.

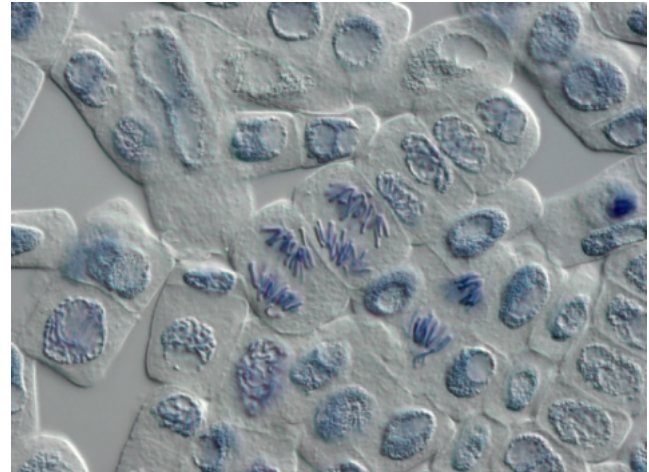
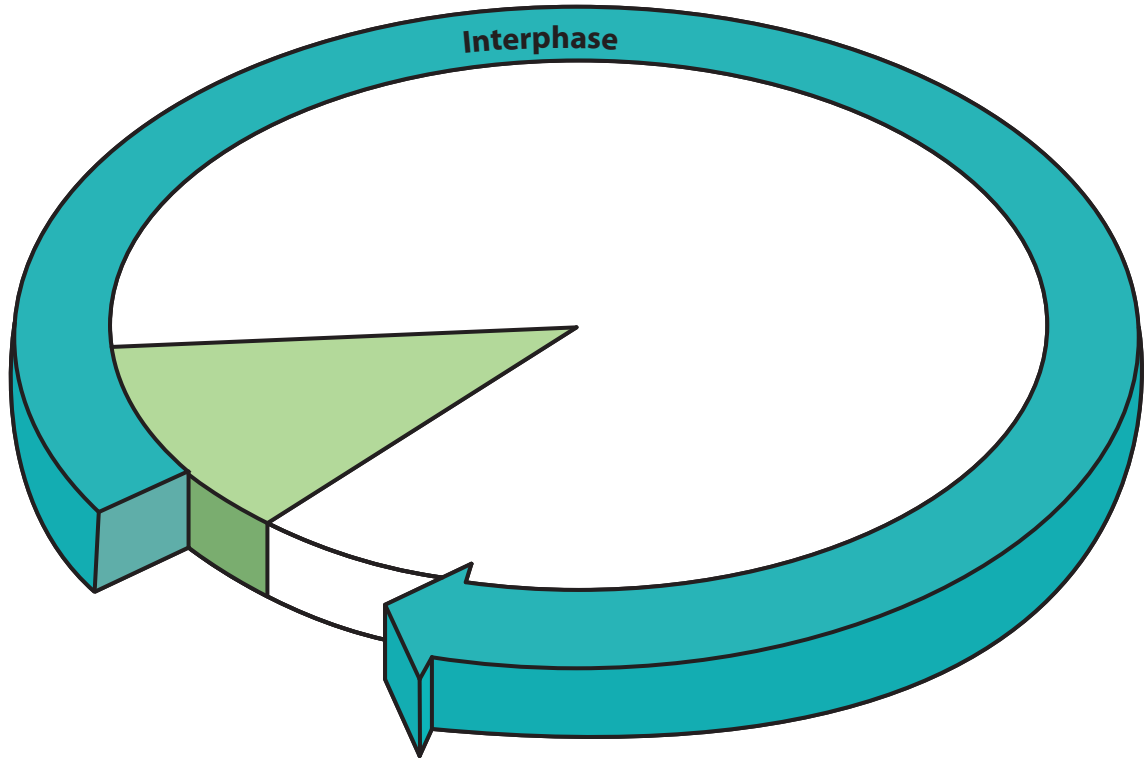
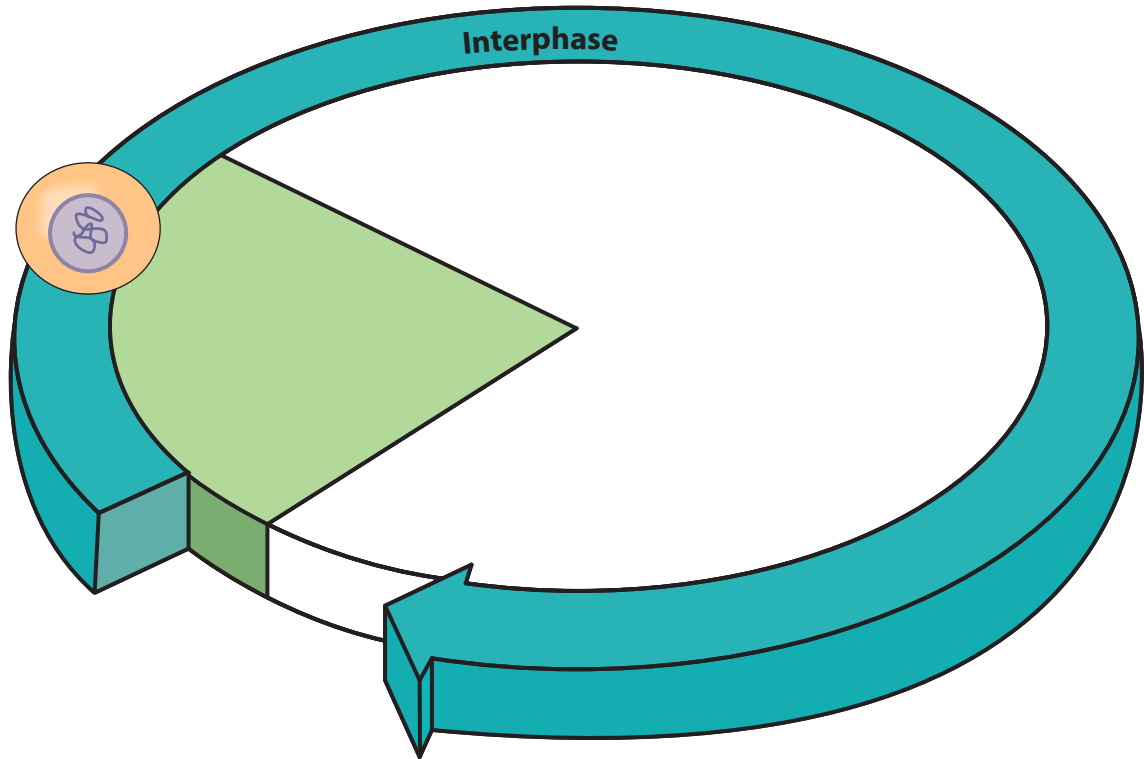


Figure 1 : des cellules végétales vues au microscope illustrant différentes étapes du cycle cellulaire.



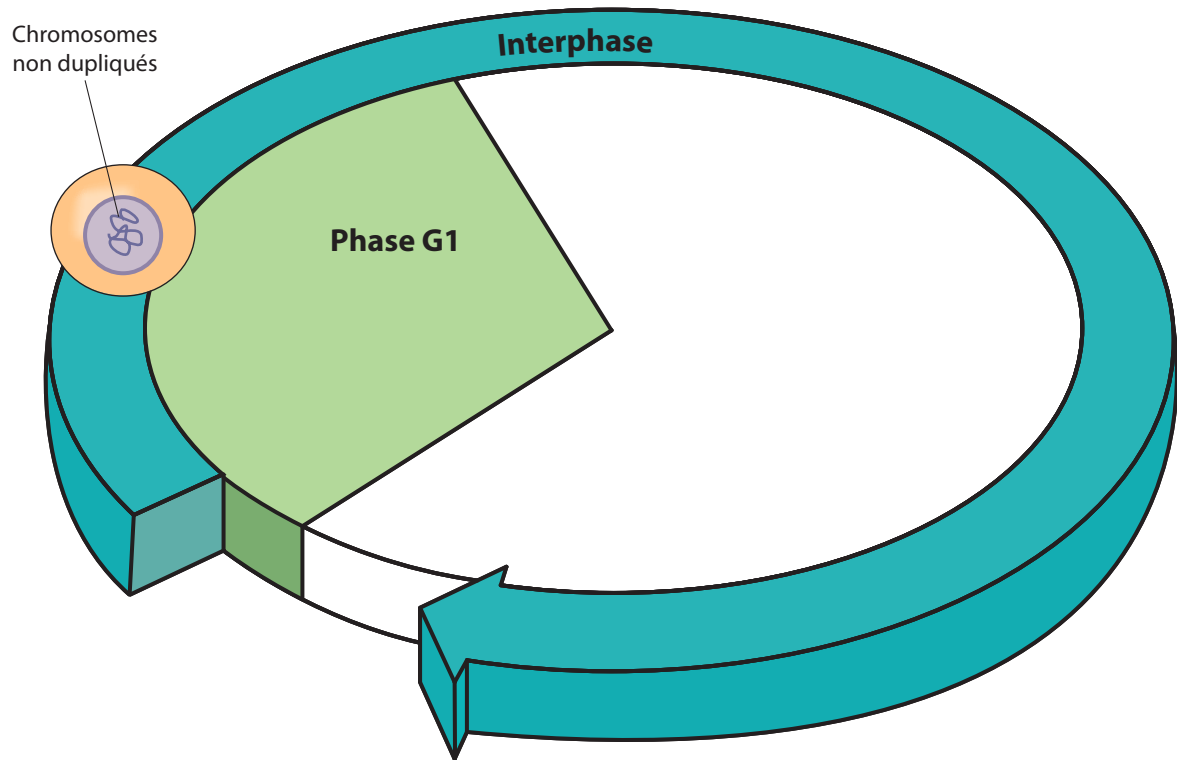
LA PHASE G1

L'interphase est elle-même divisée en plusieurs étapes. La première porte le nom de **phase G1** (pour **gap**, «intervalle» en anglais). Les phases gaps ont été surnommées ainsi à tort car, lorsqu'elles ont été observées pour la première fois, elles semblaient caractériser des périodes d'inactivité du cycle cellulaire. Au contraire, toute l'interphase (dont la phase G1) est caractérisée par une activité métabolique intense et une croissance importante de la cellule.

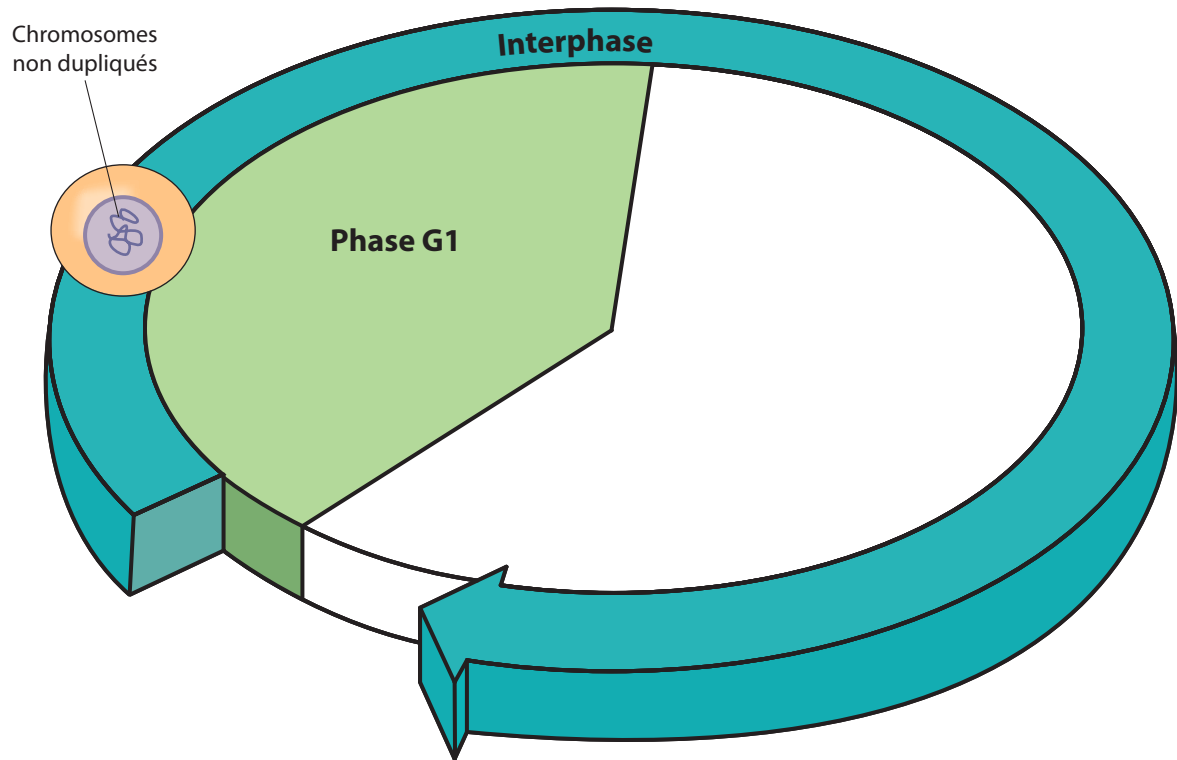


LA PHASE G0

Certaines cellules semblent parfois bloquées en phase G1. On dit alors que ces cellules sont en **phase G0**, une phase temporaire ou permanente. Durant cette phase, les cellules accomplissent leur fonction sans se préparer à la division. On parle aussi de phase de sénescence reproductive. De nombreux neurones et cellules musculaires sont caractérisés par cette phase. Certains considèrent que, si cet arrêt est permanent, on peut alors affirmer que la cellule sort du cycle.



La phase G1 correspond à une phase de croissance durant laquelle le matériel génétique (ici enfermé dans un noyau typique d'une cellule eucaryote) est non dupliqué. Chaque **chromosome** est composé de deux brins d'ADN formant la célèbre double spirale. Ce filament double brin d'ADN forme une chromatide (voir *figure 2* page suivante). En phase G1, ces chromosomes à une chromatide ne sont pas compactés. En effet, alors que les chromosomes («corps colorés» en grec) sont visibles en microscopie optique à l'aide de colorants durant la division cellulaire, ils apparaissent comme une masse enchevêtrée lors de l'interphase.



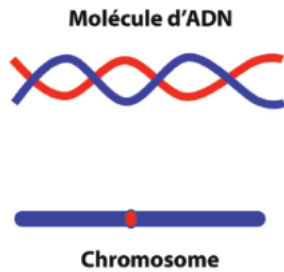
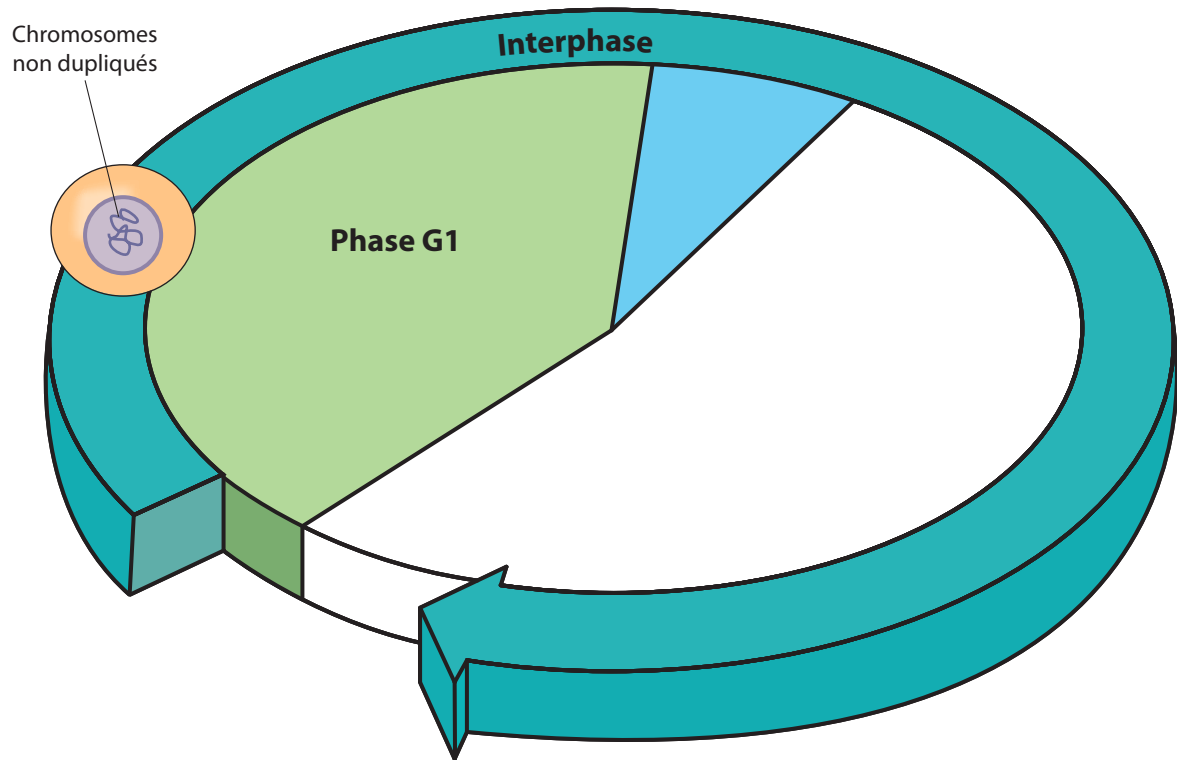
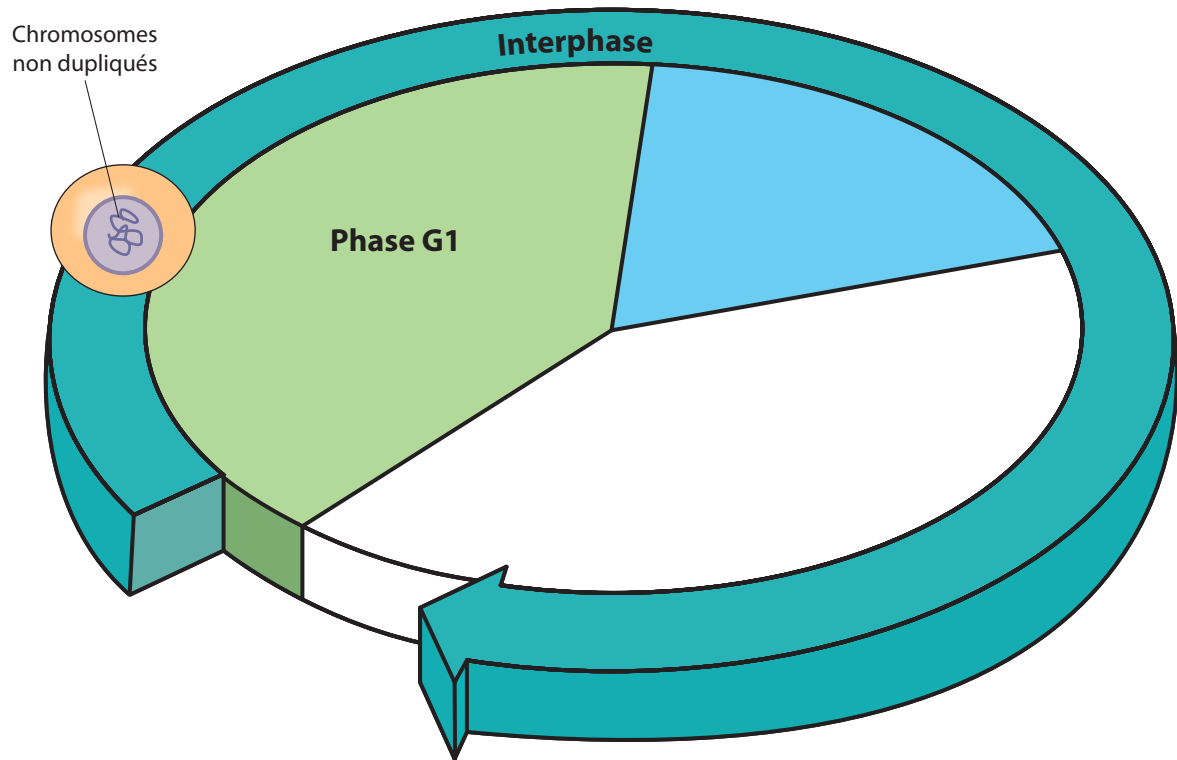


Figure 2: structure d'un chromosome non dupliqué (à une chromatide).

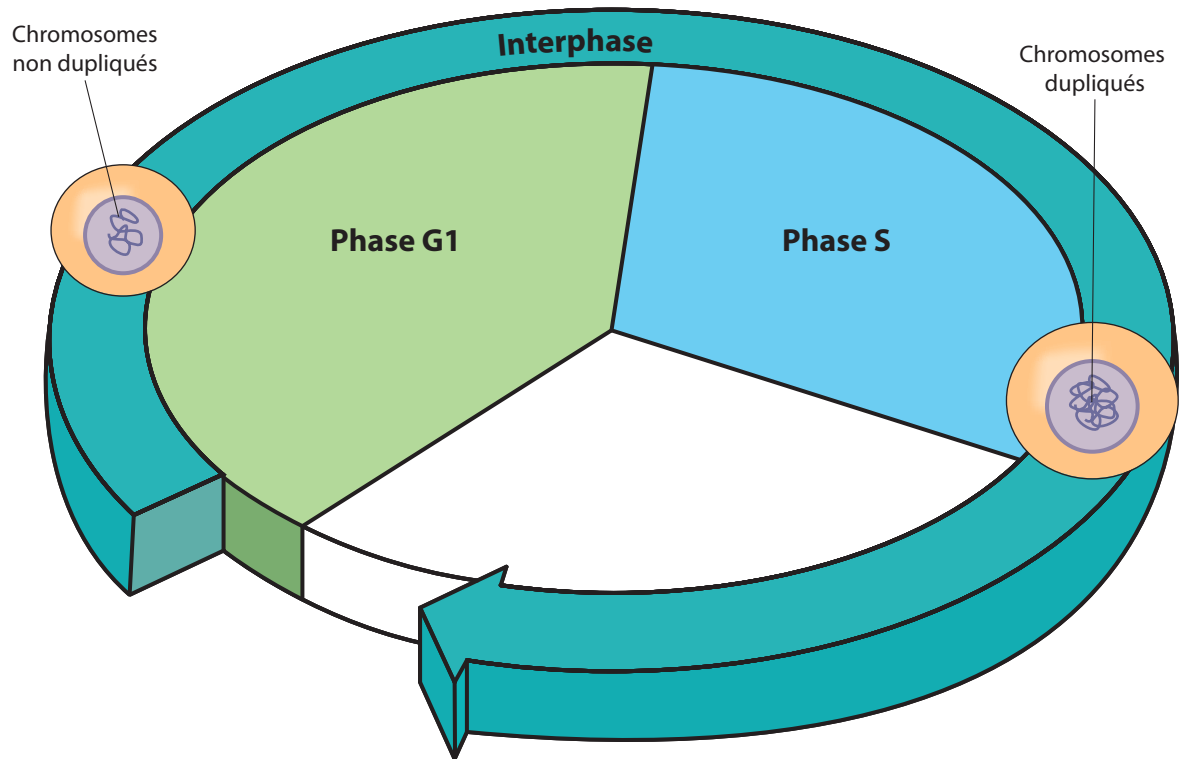


LA PHASE S

La **phase S** (pour synthèse) est une étape de l'interphase succédant à la phase G1 durant laquelle le matériel génétique de la cellule est répliqué. Ce processus implique évidemment la synthèse d'ADN (voir le chapitre 4 *La réplication de l'ADN*), mais aussi de nombreuses molécules impliquées dans la compaction de l'ADN : les **histones**. Ces protéines sont intégrées dans des structures complexes appelées **nucléosomes** et qui régulent l'empaquetage de l'ADN.



La phase S aboutit à la **duplication des chromosomes** (voir *figure 3* page suivante). Grâce à la réplication de l'ADN, chaque chromosome à une chromatide devient un chromosome à deux chromatides identiques, reliées par un centromère. La cellule contient alors l'intégralité de l'information génétique en double exemplaire.



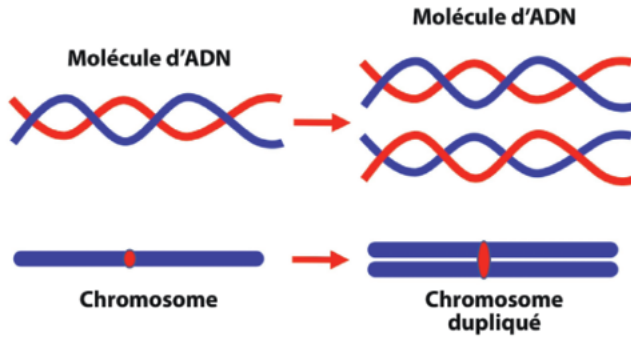
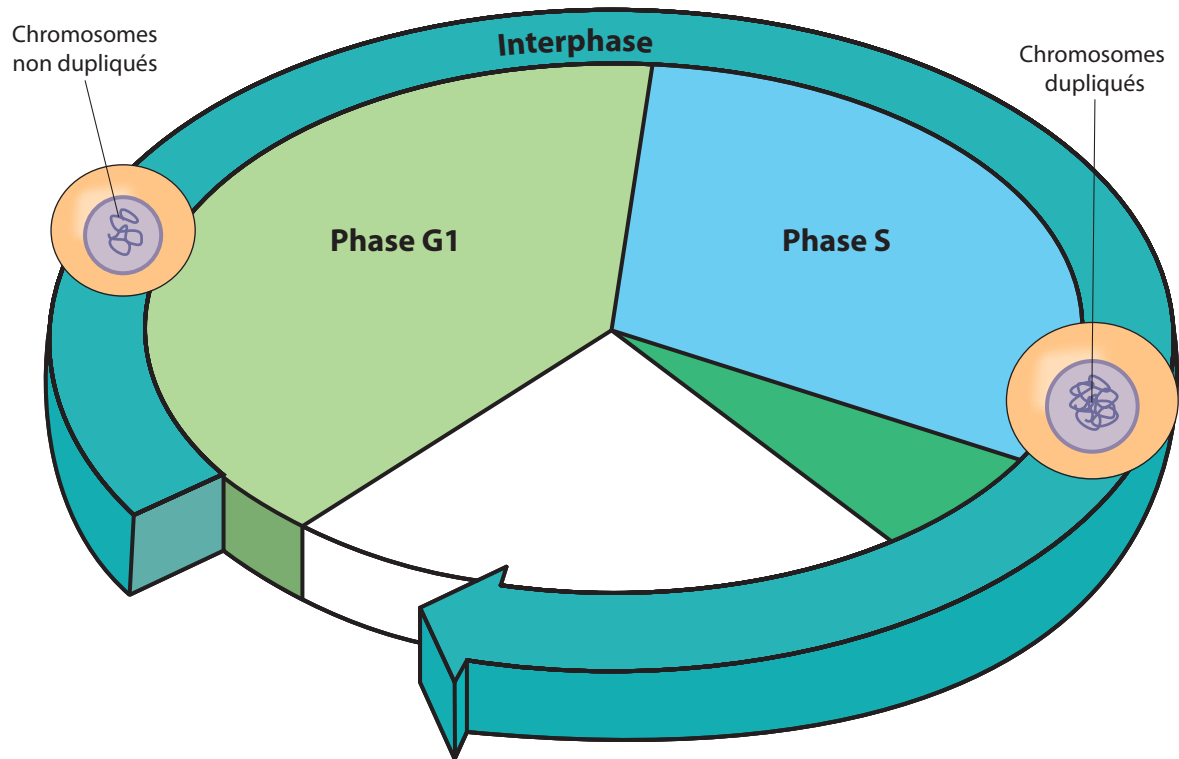
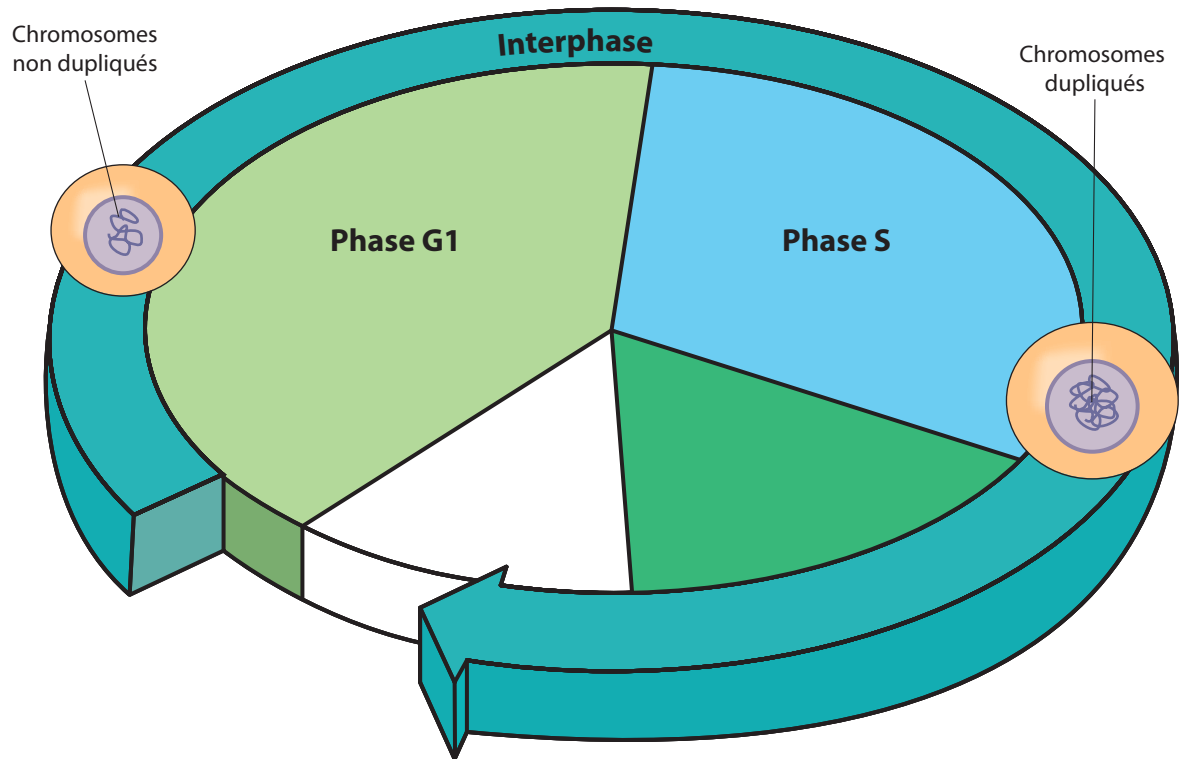


Figure 3: structure d'un chromosome dupliqué à deux chromatides.



LA PHASE G2

La deuxième phase d'intervalle de l'interphase porte le nom de **phase G2**. Il s'agit toujours d'une phase de croissance: la cellule est en préparation de sortie de l'interphase pour subir la division cellulaire qui répartit équitablement le matériel génétique dupliqué.



GÈNES ET CELLULES EN 1 CLIN D'ŒIL

COMPRENDRE LA STRUCTURE DES GÈNES ET LE FONCTIONNEMENT
DES CELLULES N'A JAMAIS ÉTÉ AUSSI VISUEL !

Grâce à son format innovant en flipbook, la collection *En 1 clin d'œil* rend les processus fondamentaux des Sciences de la Vie et de la Terre accessibles et dynamiques.

Dans cet ouvrage consacré aux **gènes et cellules**, explorez les concepts clés à travers deux approches complémentaires :

- ◆ une **lecture animée** par feuilletage rapide, en mode flipbook, pour visualiser les schémas explicatifs en mouvement, en page de droite ;
- ◆ une **lecture approfondie**, en page de gauche, pour décrypter les données, comprendre les phénomènes naturels et aller plus loin dans l'analyse.

Conçu pour les **étudiants de Licence**, en **prépas**, les **candidats au CAPES** et les **enseignants de SVT**, ce livre constitue un outil précieux pour renforcer la compréhension de la génétique.

À découvrir
dans ce volume :

- ◆ Des **schémas clairs** et rigoureux ;
- ◆ Des **textes explicatifs** en vis-à-vis pour chaque illustration ;
- ◆ Des **explications détaillées** sur les phénomènes naturels étudiés.

Dans la même collection



26,90 €
ISBN : 978-2-8073-7567-3



www.deboecksuperieur.com