

Marc Tenti
David Augier
Christophe More
Pierre Grécias

**Maths
Physique
Chimie**

Toute la TSI 1

Programme
complet

Allez droit à l'essentiel

- Les résumés du cours
- Des exercices types corrigés
- Une préparation aux khôlles

Le système international d'unités (SI)

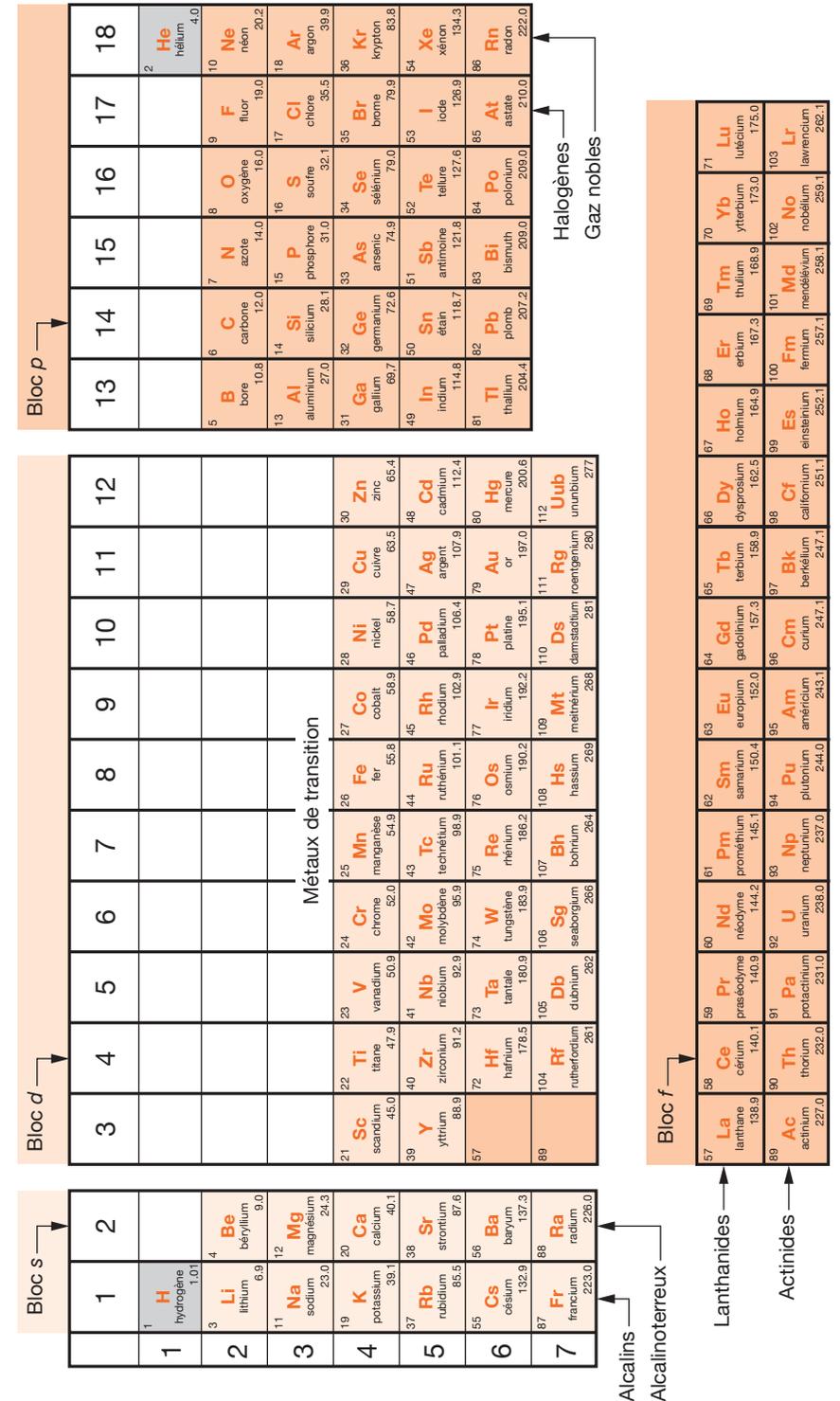
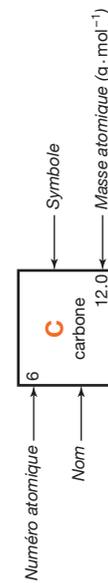
7 unités fondamentales + 2 unités « dites supplémentaires »

Grandeur	Nom de l'unité	Symbole
Longueur	mètre	m
Masse	kilogramme	kg
Temps	seconde	s
Intensité de courant	ampère	A
Température	kelvin	K
Intensité lumineuse	candela	cd
Quantité de matière	mole	mol
Angle plan	radian	rad
Angle solide (d'espace)	stéradian	sr

Les unités dérivées

Grandeur	Expression	Unité et symbole
Longueur	L	m
Aire	$S = L^2$	m²
Volume	$V = L^3$	m³
Temps	T	s
Vitesse	$v = L/T$	m.s⁻¹
Accélération	$a = v/T = L/T^2$	m.s⁻²
Fréquence	$f = 1/T$	s⁻¹ ou Hz (hertz)
Pulsation	$2\pi/T$	rad.s⁻¹
Masse	M	kg
Masse volumique	$\mu = M/V = M/L^3$	kg.m⁻³
Force	$F = M \cdot a = M \cdot L/T^2$	kg.m.s⁻² ou N (newton)
Travail, énergie	$W = F \cdot L = M \cdot L^2/T^2$	kg.m².s⁻² ou J (joule)
Puissance	$P = W/T = M \cdot L^2/T^3$	kg.m².s⁻³ ou W (watt)
Pression	$p = F/S = M \cdot L/(T^2 \cdot L^2)$	kg.m⁻¹.s⁻² ou Pa (pascal)
Intensité de courant	I	A
Charge	$q = I \cdot T$	A.s ou C (coulomb)
Tension	$U = P/I$	kg.m².s⁻³.A⁻¹ ou V (volt)
Champ électrique	$E = F/q$	kg.m.s⁻³.A⁻¹ ou V.m⁻¹
Résistance	$R = U/I$	kg.m².s⁻³.A⁻² ou Ω (ohm)
Conductance	$G = 1/R$	Ω⁻¹ ou S (siemens)
Capacité	$C = q/U$	kg⁻¹.m⁻².s⁴.A² ou F (farad)
Champ magnétique	$B = F/q \cdot v$	kg.s⁻².A⁻¹ ou T (tesla)
Inductance	$U = L di/dt$	kg.m².s⁻².A⁻² ou H (henry)
Température	θ	K
Chaleur = énergie	Q	kg.m².s⁻² ou J (joule)
Capacité thermique	$C = dQ/dθ$	J.K⁻¹
Capacité thermique molaire	$C_m = C/n$	J.K⁻¹.mol⁻¹
Capacité thermique massique	$c = C_m/M$	J.K⁻¹.kg⁻¹
Entropie	$dS = dQ/θ$	J.K⁻¹

Classification périodique des éléments



Classes Prépas Scientifiques *L'essentiel*

Toute la TSI

1^{re} année

Maths – Physique – Chimie

Dans la même collection

- Toute la MPSI, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et V. Tejedor
- Toute la PCSI, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et V. Tejedor
- Toute la PTSI, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et V. Tejedor
- Toute la BCPST-VÉTO 1^{re} année, J.-C. Martin, S. Baude, P. Grécias et V. Tejedor

- Toute la MP MP*, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et S. Rédoglia
- Toute la PC PC*, J.-C. Martin, S. Olivier, P. Grécias et S. Rédoglia
- Toute la PT PT*, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et S. Rédoglia
- Toute la PSI PSI*, J.-C. Martin, D. Augier, C. More, P. Grécias et S. Rédoglia
- Toute la BCPST-VÉTO 2^e année, J.-C. Martin, S. Baude, P. Grécias et S. Rédoglia
- Toute la TSI 2^e année, M. Tenti, D. Augier, C. More et P. Grécias

Pour plus d'informations sur nos publications :



newsletters.lavoisier.fr/9782743022792

Classes Prépas Scientifiques *L'essentiel*

Toute la TSI

1^{re} année

Maths – Physique – Chimie

Marc TENTI, David AUGIER, Christophe MORE
et Pierre GRÉCIAS

L*avoisier*
TEC & DOC

editions.lavoisier.fr

Direction éditoriale : Fabienne Roulleaux
Édition : Laurence Sourdillon et Élodie Lecoquerre
Couverture et maquette intérieure : Isabelle Godenèche
Fabrication : Estelle Perez
Mise en pages : Patrick Leleux PAO, Caen

© 2017, Lavoisier, Paris
ISBN : 978-2-7430-2279-2

Les auteurs

MATHS

Marc TENTI

Professeur agrégé, sup TSI, lycée Le Corbusier, Aubervilliers

Jean-Claude MARTIN

Professeur de chaire supérieure, spé PC*, lycée Thiers, Marseille

Rémi CHMURA

Professeur de chaire supérieure, spé PSI, lycée Roosevelt, Reims

Jean-Luc CLABECQ

Professeur agrégé, lycée Thiers, Marseille

Pierre GUERINI

Professeur agrégé, spé MP, lycée militaire, St Cyr-L'école

Hervé GUILLAUMIE

Professeur de chaire supérieure, spé PSI*, lycée Roosevelt, Reims

Alexandre REISSMAN

Professeur de chaire supérieure, spé BCPST-VÉTO, lycée Thiers, Marseille

Cécile SCHREIBER

Professeure agrégée, sup BCPST-VÉTO, lycée Joffre, Montpellier

PHYSIQUE

David AUGIER

Professeur de chaire supérieure, spé MP*, lycée Pothier, Orléans

Christophe MORE

Professeur de chaire supérieure, spé MP*, lycée Condorcet, Paris

CHIMIE

Pierre GRÉCIAS

Professeur de chaire supérieure, spé PC*, lycée Thiers, Marseille

Avant-propos

Chers étudiants,

■ **Vous voulez aller droit à l'essentiel.** Vous souhaitez un **ouvrage de synthèse présentant tout le contenu scientifique** de votre classe préparatoire, conformément aux nouveaux programmes 2013/2014.

La collection « **L'essentiel – Maths, Physique, Chimie** » répond à ce besoin.

- Vous y trouverez, selon une présentation commune qui facilitera votre assimilation, **le socle de connaissances scientifiques** à acquérir pour réussir aux concours de votre filière.
- Chaque livre de cette collection est ainsi découpé en trois parties successives : **Maths, Physique et Chimie**, elles-mêmes subdivisées en plusieurs chapitres couvrant l'ensemble du programme officiel de ces trois disciplines dans la classe concernée.

■ **Chaque chapitre comprend :**

- **un résumé du cours** mettant l'accent sur les notions fondamentales à mémoriser. Il ne doit pas se substituer au cours du professeur mais plutôt en faire ressortir l'essentiel. Un effort de synthèse est ici réalisé pour vous donner dans un volume minimal tous les outils nécessaires à la compréhension ;
- **des exercices types ainsi que leurs corrigés détaillés**, parfaitement ciblés pour préparer vos khôlles et devoirs surveillés. Leur choix obéit à une logique de méthode plutôt que de quantité, l'objectif étant l'acquisition de stratégies de résolution.

■ **Une telle collection a une double vocation :**

- **vous accompagner au quotidien** selon une démarche directe et raisonnée, dans le but de créer des réflexes de travail. Dans cette optique, la présentation en double colonne permet de proposer de nombreuses aides ponctuelles dans la marge, telles que des conseils méthodologiques, erreurs à éviter, éléments à mémoriser, techniques de calculs... ;
- **vous permettre des révisions rapides et efficaces** pour optimiser votre passage de sup en spé, ou pour préparer les épreuves écrites et orales des concours en fin de spé portant sur vos deux années de CPGE. Dans cette optique, les capacités exigibles du programme se retrouvent sous forme de questions dans les résumés du cours ou sous forme de savoir-faire dans les exercices types.

En conclusion, nous espérons que ce livre vous apportera toute l'aide efficace souhaitée et répondra à vos attentes.

Il reste encore sans doute de nombreuses imperfections et nous vous serons reconnaissants de nous faire part de vos critiques et suggestions.

Les auteurs

Notation

La nature des textes insérés en marge ou décrochement est précisée par l'un des quatre logos suivants :



: résultat important (à mémoriser) ou remarque importante.



: conseil méthodologique ou commentaire sur le contenu d'un exercice.



: erreur à éviter.



: rappel concernant les techniques de calcul.

Table des matières

Avant-propos	VII
--------------------	-----

MATHS

Chapitre 1	Logique et ensembles	3
Chapitre 2	Nombres complexes et trigonométrie	25
Chapitre 3	Fonctions usuelles	39
Chapitre 4	Équations différentielles	51
Chapitre 5	Géométrie	59
Chapitre 6	Dénombrements	87
Chapitre 7	Systèmes linéaires	99
Chapitre 8	Suites de nombres réels	109
Chapitre 9	Limites, continuité et comparaison des fonctions	127
Chapitre 10	Étude des fonctions sur un intervalle	141
Chapitre 11	Intégration sur un segment	151
Chapitre 12	Formules de Taylor, développements limités	173
Chapitre 13	Espaces vectoriels et applications linéaires	193
Chapitre 14	Polynômes	207
Chapitre 15	Matrices	217
Chapitre 16	Probabilités finies	233
Chapitre 17	Variables aléatoires finies	247

PHYSIQUE

Chapitre 18	Signaux : introduction, propagation et superposition	263
Chapitre 19	Optique géométrique	271
Chapitre 20	Lois des circuits	287
Chapitre 21	Réponses de circuits du premier ordre	305

Chapitre 22	Oscillateurs harmoniques et amortis	319
Chapitre 23	Filtres linéaires et analyse de Fourier	345
Chapitre 24	Notions de cinématique et dynamique du point	359
Chapitre 25	Travail et énergie en mécanique du point	381
Chapitre 26	Solide en rotation	395
Chapitre 27	Description d'un système thermodynamique	407
Chapitre 28	Premier principe de la thermodynamique	415
Chapitre 29	Second principe de la thermodynamique, bilans entropiques et machines thermiques	431
Chapitre 30	Champ magnétique et induction électromagnétique dans les circuits fixes	451
Chapitre 31	Induction électromagnétique dans les circuits en mouvement .	467

CHIMIE

Chapitre 32	États de la matière et équilibre chimique	481
Chapitre 33	Évolution temporelle en réacteur fermé	497
Chapitre 34	Atomes et éléments	513
Chapitre 35	Molécules	525
Chapitre 36	Cristallographie	531
Chapitre 37	Réactions d'oxydoréduction	545
Chapitre 38	Réactions acido-basiques	559
Chapitre 39	Réactions de dissolution et de précipitation	573
Chapitre 40	Diagrammes potentiel-pH de l'eau et du fer	587
	Index	597

L'essentiel

Toute la TSI 1

Afin d'adopter des réflexes de travail efficaces en maths, physique et chimie, chaque ouvrage comprend :

► **Un résumé du cours avec :**

- toutes **les notions fondamentales** du nouveau programme à mémoriser ;
- tous **les outils nécessaires** pour apprendre et comprendre.

► **Des exercices types avec leurs corrigés détaillés :**

- pour **acquérir des stratégies de résolution** efficaces ;
- pour **préparer et réussir les khôlles** et devoirs surveillés.

Conformes aux programmes 2013/2014, les ouvrages de la collection s'appuient sur une équipe d'auteurs expérimentés, professeurs de classes préparatoires, titulaires de chaires d'enseignement et membres des jurys de concours.

Également disponibles dans la même collection :

Toute la MPSI – Toute la PCSI – Toute la PTSI – Toute la BCPST-VÉTO 1^{er} année

prepas.lavoisier.fr

editions.lavoisier.fr



978-2-7430-2279-2