

l'intègre

Lionel Porcheron
Arnaud Bégyn



LE FORMULAIRE BCPST 1^e et 2^e années

Toutes les formules
de chimie, physique
et mathématiques

DUNOD

LE FORMULAIRE BCPST

1^{re} et 2^e années

Consultez nos parutions sur dunod.com

Dunod Éditeur, édition de livres, Microsoft Press, ETSF, Ediscience, InterEditions

http://www.dunod.com/

Recherche [] OK Collections Index thématique Mon compte

Ediscience
ETSF
InterEditions
Microsoft Press

Accueil Contacts

Interviews

Réinventer les RH : urgence !
Giles Verrier

Ramscès 2008 : expose la nouvelle formule !
Thierry de Montbrun

toutes les interviews

Club Enseignants
Inscrivez-vous !

Evénements

Decouvrez le videoBlog
Profession dirigeant

En librairie ce mois-ci

Developpement personnel et coaching : decouvrez le BOUILLON SITE
interedition.com !

la librairie

Sciences et Techniques Informatique Gestion et Management Sciences Humaines

Nouveautés - Nouveautés - Nouveautés - Nouveautés -

Bacchus 2008
Enjeux, stratégies et pratiques dans la filière effluves
Jean-Pierre Coudert, Hervé Hannon, François d'Hautville, Etienne Montaigne

Profession dirigeant
De la conception du changement à l'action
Gérard Roth, Michal Kurtyka

PYTHON
Petit guide à l'usage du développeur agile
Tarek Ziadé

150 petites expériences de psychologie du sport pour mieux comprendre les champions... et les autres
Yvan Paquet, Pascal Legrain, Elisabeth Rosnet, Stéphane Rusinek

Acheter Mes panier

LES BIBLIOTHEQUES DES METIERS

Bibliothèque du DSI
Gestion industrielle
Métiers de la vigne et du vin
Marketing et Communication
Directeur d'établissement social et médico-social
Toutes les bibliothèques

LES NEWSLETTERS

Action sociale
Psychologie
Développement personnel et Bien-être
Entreprise
Expertise comptable
Informatique et NTIC
Industrie
Toutes les newsletters

la bibliothèque des métiers nouveautés microsoft press ediscience.net expert-aup.com notice legale

LE FORMULAIRE BCPST

1^{re} et 2^e années

**Toutes les formules de chimie,
physique et mathématiques**

Lionel Porcheron

Ingénieur de l'ENSEEIH à Toulouse

Arnaud Bégyn

Professeur au lycée Pierre de Fermat à Toulouse

Avec la collaboration de :

Valéry Prévost - *Professeur au lycée Hoche à Versailles*

DUNOD

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, Paris, 2008
ISBN 978-2-10-053791-4

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

Avant-propos	IX
Chapitre 1 : Mathématiques	1
1. Algèbre	1
1.1 Nombres entiers, nombres rationnels	1
1.2 Polynômes et fractions rationnelles	2
1.3 Généralités sur les applications	5
1.4 Applications linéaires – Espaces vectoriels	6
1.5 Matrices – Déterminants – Systèmes linéaires	11
1.6 Réduction des endomorphismes	16
2. Analyse	18
2.1 Nombres réels	18
2.2 Nombres complexes	18
2.3 Suites	21
2.4 Fonctions réelles de la variable réelle	25
2.5 Dérivation	31
2.6 Intégration	37
2.7 Équations différentielles	42
2.8 Séries	44
2.9 Fonctions de plusieurs variables	46
3. Géométrie	50
3.1 Courbes dans le plan	50
3.2 Propriétés élémentaires dans le plan	51
3.3 Produit scalaire et norme dans le plan	53
3.4 Droites dans le plan	55

3.5	Projection orthogonale dans le plan	57
3.6	Cercles dans le plan	58
3.7	Mesure d'un angle dans le plan	59
3.8	Propriétés élémentaires dans l'espace	60
3.9	Produit scalaire et norme dans l'espace	62
3.10	Plans dans l'espace	64
3.11	Projection orthogonale dans l'espace	66
3.12	Droites dans l'espace	67
3.13	Sphères dans l'espace	68
3.14	Mesure d'un angle dans l'espace	69
3.15	Produit vectoriel	70
4.	Probabilités	71
4.1	Théorie des ensembles	71
4.2	Dénombrement	73
4.3	Calcul des probabilités	75
4.4	Variables aléatoires discrètes	77
4.5	Vecteurs aléatoires discrets	82
4.6	Variables aléatoires à densité	87
4.7	Vecteurs aléatoires à densité	90
4.8	Théorèmes limites et approximation	96
Chapitre 2 :	Chimie	98
1.	Atomistique	98
1.1	Spectroscopie	98
1.2	Modèle ondulatoire	99
1.3	Atome polyélectronique	100
1.4	Architecture moléculaire	101
2.	Cinétique	103
2.1	Vitesse de réaction	103
2.2	Étude expérimentale	105
2.3	Mécanismes réactionnels	105
2.4	Catalyse	107
3.	Solutions aqueuses	108
3.1	Réactions acido-basiques	108
3.2	Réactions de complexation	110
3.3	Réactions de précipitation	111
3.4	Réactions d'oxydoréduction	111
3.5	Diagrammes potentiel-pH	114
4.	Thermodynamique	115
4.1	Fonctions d'état	115
4.2	Potentiel chimique	116
4.3	Grandeurs standard de réaction	116

4.4	Équilibres chimiques	118
4.5	Équilibres liquide–vapeur	120
4.6	Équilibres solide – liquide	123
5.	Chimie organique	125
5.1	Nomenclature	125
5.2	Stéréochimie de conformation	126
5.3	Les alcènes	131
5.4	Hydrocarbures aromatiques	133
5.5	Amines	134
5.6	Groupe carbonyle	135
5.7	Acides carboxyliques	138
5.8	Halogénoalcanes	139
5.9	Alcools	140
5.10	Spectroscopie infrarouge	143
5.11	Spectroscopie RMN (Résonance Magnétique Nucléaire)	144

Chapitre 3 : Physique **145**

0.	Éléments de mathématiques	145
0.1	Différentielles	145
0.2	Équations différentielles	146
1.	Électronique	147
1.1	Lois générales	147
1.2	Régime transitoire	148
1.3	Régime variable	149
1.4	Montages avec amplificateur opérationnel	150
2.	Thermodynamique	151
2.1	Gaz parfait	151
2.2	Premier et second principes de la thermodynamique	151
2.3	Changements de phase d'un corps pur	156
2.4	Machines thermiques	158
2.5	Énergie libre – Enthalpie libre	159
2.6	Diffusion de particules	161
2.7	Diffusion thermique	161
3.	Mécanique du point	162
3.1	Cinématique	162
3.2	Lois générales de la mécanique	164
3.3	Oscillateurs	167
4.	Mécanique des fluides	168
4.1	Statique des fluides	168
4.2	Dynamique des fluides	169

4.3	Actions de contact dans un fluide	169
4.4	Écoulements parfaits	170
4.5	Bilans sur les écoulements	172
5.	Optique	172
5.1	Généralités	172
5.2	Optique géométrique	173
5.3	Interférences lumineuses	175
Annexe A :	Primitives usuelles	179
Annexe B :	Développements limités	181
Annexe C :	Formules trigonométriques	183
1.	Angles remarquables	183
2.	Relations trigonométriques	184
Annexe D :	Unités et constantes fondamentales	187
1.	Unités du Système International	187
1.1	Unités principales du système international	187
1.2	Unités secondaires du système international	188
1.3	Unités courantes du système international	188
1.4	Multiples décimaux pour les unités	188
2.	Constantes fondamentales	189
3.	Ordres de grandeurs	189
Annexe E :	Constantes chimiques	190
1.	Potentiels standards redox	190
2.	Constantes d'acidité	191
3.	Zone de virage des principaux indicateurs colorés	192
Annexe F :	Tableau périodique	193
Index		197

Avant-propos

Dans ce formulaire, sont rassemblés les principaux résultats des cours de mathématiques, de physique et de chimie établis tout au long des deux années de classes préparatoires dans les filières BCPST. Ce formulaire s'avérera fort utile aussi bien pendant votre « prépa » que lorsque la période fatidique des concours approchera.

Il a été scindé en quatre parties : les parties relatives aux mathématiques, à la physique et à la chimie, chacune d'entre elles rassemblant les principaux résultats établis en cours pour chacune des filières auxquelles s'adresse cet ouvrage. À la fin de l'ouvrage, figurent en annexes les données qui ne sont pas nécessairement à connaître, mais qui sont néanmoins fort utiles au quotidien.

Un effort tout particulier a été fait pour rendre ces formules les plus « lisibles » possible en détaillant la signification de chaque symbole et en précisant bien à chaque fois les conditions d'application de ces formules. Soulignons tout de même que l'apprentissage de ces formules ne se substitue pas à l'apprentissage du cours...

Merci à tous ceux qui ont accepté de collaborer à cet ouvrage et en particulier à tous ceux qui l'ont consciencieusement relu. Un grand merci également à Éric D'ENGINIÈRES qui a assuré la coordination pas toujours facile mais dans les meilleurs délais de ce nouveau formulaire de la collection « J'intègre ».

Un suivi de la partie mathématiques est disponible à l'adresse : <http://arnaud.begyn.free.fr>

Lionel PORCHERON
Lionel.Porcheron@free.fr