

EXPERIENCES DE  
**CHIMIE**

**43 MONTAGES DECRITS ET COMMENTES**

**CAPES**  
DE  
**SCIENCES PHYSIQUES**

2<sup>e</sup> édition

**TOME 1**  
**CHIMIE ORGANIQUE - CHIMIE GENERALE**

par

**F. SOUIL - L. LEBOUTET**

 **Breal**

- 540-4-1/1

2-540-4-1/1

# EXPÉRIENCES DE CHIMIE POUR LE CAPES DE SCIENCES PHYSIQUES

à l'usage des candidats aux concours du second degré :  
PLP2, CAPES  
et agrégations de sciences physiques externes et internes

## Chimie organique et Chimie générale

Tome 1

2<sup>e</sup> édition

par

François SOUIL  
Maître de conférences agrégé

Laurence LEBOUTET  
Professeur agrégée



1, rue de Rome 93561 Rosny Cedex



# Sommaire

|   |          |
|---|----------|
| <b>Avant-propos</b> .....   | <b>3</b> |
| <b>Sommaire</b> .....   | <b>4</b> |
| <b>Quelques conseils et observations des jurys</b> .....  | <b>6</b> |
| <b>Encore quelques conseils</b> .....   | <b>9</b> |
| <b>Montages proposés aux CAPES de sciences physiques</b>  |          |
| 1. Expériences illustrant quelques méthodes de séparation des constituants d'un mélange .....   | 11       |
| 2. Caractérisation de quelques fonctions en chimie organique .....  | 17       |
| 3. Les alcanes .....  | 27       |
| 4. La double liaison des alcènes .....  | 30       |
| 5. La triple liaison des alcynes .....  | 34       |
| 6. Action des halogènes en chimie organique .....   | 36       |
| 7. Expériences sur quelques composés organiques halogénés. Préparation d'un organomagnésien .....   | 38       |
| 8. Les alcools .....  | 44       |
| 9. Les aldéhydes et les cétones .....   | 48       |
| 10. Les amines .....  | 54       |
| 11. Les composés organiques azotés .....  | 57       |
| 12. Les acides carboxyliques et leurs dérivés .....   | 59       |
| 13. Estérification, hydrolyse, saponification .....   | 63       |
| 14. Les composés aromatiques .....  | 69       |
| 15. Polyaddition. Polycondensation .....  | 73       |
| 16. Substitution en chimie organique. Addition en chimie organique .....  | 77       |
| 17. Expériences de catalyse en chimie organique et en chimie minérale ...   | 79       |
| 18. Colorants .....   | 83       |
| 19. Expériences qualitatives et / ou quantitatives de spectrophotométrie visible .....  | 89       |
| 20. Expériences en relation avec la chiralité des molécules .....   | 95       |
| 21. Etude de la réaction d'un acide fort et d'une base faible. Mise en évidence de l'effet tampon. Présentation de quelques expériences utilisant les solutions tampons ..... | 100      |
| 22. Expériences illustrant la comparaison des propriétés d'un acide fort et des propriétés d'un acide faible .....  | 107      |
| 23. Polyacides et polybases. Amino-acides .....   | 112      |
| 24. Expériences utilisant des solutions tampons (la préparation d'une solution tampon est souhaitée) .....  | 118      |
| 25. Expériences justifiant et illustrant l'emploi des indicateurs colorés (Ne pas se limiter aux indicateurs colorés acido-basiques) .....                                    | 122      |
| 26. Dosages par potentiométrie .....  | 127      |
| 27. Dosages par conductimétrie .....  | 133      |
| 28. Expériences illustrant diverses méthodes de dosage en chimie minérale et en chimie organique .....  | 139      |
| 29. Tests de mise en évidence de quelques cations. Dosage d'un cation à l'exclusion de l'ion hydronium ( $H^+(aq)$ ou $H_3O^+$ ) .....  | 142      |
| 30. Tests de mise en évidence de quelques anions. Dosage d'un anion à l'exclusion de l'ion hydroxyde .....  | 145      |



|   |            |
|---|------------|
| 31. Expériences sur les propriétés de l'ion hydrogène en solution aqueuse : $H^+(aq)$ ou $H_3O^+$ .....   | 148        |
| 32. Expériences sur les propriétés de l'ion hydroxyde .....   | 152        |
| 33. Expériences d'oxydo-réduction entre un métal et un ion métallique en solution aqueuse. Influence de divers facteurs. Application à la classification électrochimique des métaux : application aux piles ..... | 155        |
| 34. Expériences illustrant la classification, en solution aqueuse, de couples oxydo-réducteurs. Influence de divers facteurs. Application aux piles .   | 159        |
| 35. Influence du pH sur les réactions d'oxydo-réduction .....   | 163        |
| 36. Détermination de constantes thermodynamiques caractéristiques des réactions chimiques (potentiel d'oxydo-réduction, constantes de divers types d'équilibre) .....   | 167        |
| 37. Réactions d'oxydo-réduction en milieu acide, en chimie minérale et en chimie organique .....  | 171        |
| 38. Réactions d'oxydo-réduction en milieu basique, en chimie minérale et en chimie organique .....  | 175        |
| 39. Expériences sur la précipitation et sur la dissolution des précipités ...   | 179        |
| 40. Influence du pH sur la précipitation .....  | 183        |
| 41. Expériences qualitatives et quantitatives mettant en évidence la notion de vitesse de réaction .....  | 185        |
| 42. Mise en évidence des facteurs influençant la vitesse d'une réaction chimique .....  | 187        |
| 43. Expériences sur l'électrolyse des solutions aqueuses .....  | 189        |
| <b>Annexe 1 : Indicateurs et réactifs .....</b>   | <b>193</b> |
| <b>Annexe 2 : Danger des produits chimiques .....</b>   | <b>195</b> |
| <b>Annexe 3 : Sommaire du tome 2 (26) .....</b>   | <b>204</b> |
| <b>Annexe 4 : Précision des mesures et des résultats de calculs .....</b>   | <b>205</b> |
| <b>Annexe 5 : Etude des boissons .....</b>  | <b>211</b> |
| <b>Bibliographie .....</b>  | <b>217</b> |
| <b>Index .....</b>  | <b>219</b> |



« Trop de candidats se présentent (à l'oral) sans préparation suffisante. Cette épreuve est délicate et il est évident que ce n'est pas pendant les deux heures de préparation que l'on peut mettre au point des expériences jamais essayées auparavant. Les expériences doivent être présentées et commentées avec soin, sans que le jury soit obligé de demander ce qu'est en train de réaliser le candidat. » (Extrait des rapports de jury.)

Avec ce recueil de travaux pratiques et le suivant, F. Souil et L. Leboutet veulent aider les candidats au PLP2, au CAPES et à l'agrégation, dans leur effort de préparation aux concours du second degré, mais ils souhaitent aussi que ce livre les accompagne quelque temps dans leur enseignement.

Les 72 montages traités dans ces deux tomes, sont ceux de chimie organique, de chimie générale (tome 1) et de chimie minérale (tome 2), posés à l'oral de CAPES récents. Quelques-uns sont suivis de compléments destinés à permettre aux candidats de répondre à d'éventuelles questions du jury. Il nous est apparu utile de faire précéder la description des montages de quelques conseils dont la plupart pourraient d'ailleurs être qualifiés de « bons sens ».