

**TIPE 2006 - CATALOGUE de SUJETS C
FILIERE PC**

2730 SUJETS

1. L'espace59 sujets

1.1. Astrophysique et relativité (43 sujets)

L'univers (âge; rayonnement du corps noir; constante de HUBBLE).....	4
Matière, antimatière	6
Constituants de l'univers (supernovae; nébuleuses; matière noire; trous noirs).....	4
Relativité (espace/temps)	3
Gravitation (principe d'équivalence; masse grave/masse inerte; ondes gravitationnelles).....	5
Arpenter le ciel	1
Mécanique céleste (chaos)	2
Les étoiles (composition; évolution; dynamique interne; rotation; spectroscopie; effet ZEEMAN; polarimétrie).....	10
Etoiles binaires (paradoxe d'Algol).....	2
Exoplanètes	6

1.2. Système solaire, espace (16 sujets)

Système solaire (stabilités/instabilités)	1
Le soleil (spectroscopie; héliosismologie)	2
Les comètes	2
Etudes des planètes (sonde/spectre IR).....	1
Neptune (découverte).....	1
Jupiter (aurores polaires; spectre UV).....	2
Mars (orbite; deep impact;détection eau)	5
Effets de marée (Deimos-Phobos).....	1
Distance terre-soleil, terre-lune	1

2. Physique du globe.....138 sujets

2.1. L'intérieur de la terre (49 sujets)

Tectonique des plaques	1
Champ magnétique terrestre (mesure ; variations)	9
Gravitation (mesure de g; le géoïde)	3
Volcanisme (liquide magmatique ; cratères).....	4
Geyser.....	2
Sismologie (ondes sismiques ; séismes : prévision, détection, au Maroc).....	21
Construction parasismique	5
Stabilité des terrains (gel/dégel)	3
Etanchéité (géomembrane/argile)	1

2.2. Terre et atmosphère (67 sujets)

Météores (arc en ciel ; aurores polaires)	7
Nuages	4
Vents (brise thermique ; foehn ; vortex).....	3
Orages (tempête de 2003; tornades, cyclones, Sturmfury).....	8
Pluie artificielle	3
L'électricité atmosphérique (condensateur terrestre)	3
Neige (formation ; cristaux ; transport)	6
Neige artificielle	8
Avalanches	14
Météorologie (prévisions; rôle de l'eau; frontogénèse, frontolyse; aérosols; radar; ballon-sonde).....	8
Climatologie (passée ; glaciologie ; calottes polaires)	3

2.3. Terre et océan (22 sujets)

Les marées	2
La houle	2
Les vagues (vagues scélérates; vagues artificielles).....	4
Tsunamis (onde sismique; onde solitaire; onde orographique).....	6
Aménagements prioritaires	1
Courants marins (température; salinité; Gulfstream; effets de l'homme).....	7

3. Terre et environnement.....108 sujets

3.1. L'atmosphère (33 sujets)

Pluies acides	2
Pollution atmosphérique (mesure; spectro-photométrie; pollution automobile; particules; benzène).....	10
Oxydes d'azote (détection par chimi-luminescence)	2
L'air domestique (fumée cigarette/narguilé)	3
Gaz organiques (détection par polyaniline)	2
Effet de serre (et industrie).....	3
Ozone (protecteur/nuisible; liens avec NO _x et CFC).....	11

3.2. L'eau (46 sujets)

Eau potable (analyse; dureté; purification; charbon actif; micro/nanofiltration; décoloration par électro-FENTON; pour limonade).....	13
Capteurs de brouillard	1
Diffusion des polluants dans l'eau	2
Eaux usées (station d'épuration; décontamination; charbon actif; métaux lourds; dosage du NTK; cations métalliques; boues)	16
Acidification des océans (effet de serre)	1
Dessalement eau de mer (distillation ; osmose inverse).....	13

3.3. Environnement, recyclage (15 sujets)

Traitement des ordures ménagères (incinération ; torche à plasma ; dioxine)	6
Recyclage métaux (tri ; aluminium ; mercure)	4
Plastiques biodégradables	3
Recyclage papier	2

3.9. Terre et environnement : divers (14 sujets)

Pollutions et activités humaines	2
Pollutions des sols (hydrocarbures ; métaux lourds ; phytoremédiation)	3
Machefers (et plomb).....	1
Mélanges eau/hydrocarbures.....	2
Explosion-inflammation hydrocarbures condensés (BLEVE)	2
Détection incendies (par fibres optiques)	1
Traitement des gaz (craquage plasma).....	2
HÜCKEL (principe de lutte contre la sécheresse)	1

4. Mesure, métrologie.....54 sujets

4.1. Mesure du temps (12sujets)

Le temps (selon le système frontal)	1
Horlogerie (montre mécanique; le tourbillon; oscillateur à quartz)	5
Horloges atomiques (optiques ; à fontaine de césium)	6

4.2. Distance, vitesse, accélération (14 sujets)

Vitesse de la lumière	1
Vélocimétrie (DOPPLER ; interférences ; radar ;anémomètre à fil chaud).....	6
Détection radar	3
Sonar.....	1
Gyroscope.....	3

4.3. Cartographie, topographie (3 sujets)

Localisation (GPS).....	3
-------------------------	---

4.9. Mesures : divers (25 sujets)

Nombre d'AVOGADRO (mouvement brownien ; sédimentation ; Jean PERRIN)	9
Les capteurs.....	1
Détecteur de fuites.....	1
Mesures thermodynamiques.....	1
Mesures de température (thermocouple ; cristaux liquides ; bolomètre et altitude satellite)	5
Contraintes mécaniques (mesures optiques ; jauge)	3
Analyses de surfaces (ellipsométrie).....	3
Analyses non destructives (en numismatique)	1
Oscilloscope chaotique.....	1

5. Mathématiques..... 17 sujets

5.3 Analyse (10 sujets)

Chaos (ordre et chaos ; chaos déterministe ; thermoconvection)	7
Equation de Laplace (résolution discrète/intégrale).....	3

5.4 Géométrie (3 sujets)

Topographies duales	1
Géométrie euclidienne/fractale	1
Conjecture de KEPLER	1

5.5 Recherche opérationnelle (4 sujets)

Bond-graph	1
Théorie constructale	1
Réseaux de neurones (prédiction du rayon d'une goutte d'émulsion)	2

6. Informatique 9 sujets

Microprocesseurs (limite à la miniaturisation ; refroidissement : water-cooling)	7
Puces à ADN	1
Téléfact 2	1

7. Transmissions de données..... 8 sujets

7.9. Divers (8 sujets)

Radio transmission (radiophonie ; ondes hertziennes)	5
Antennes Wi-fi	1
Brouilleur GSM.....	1
Communications sous-marines	1

8. Traitement et enregistrement de l'information..... 167 sujets

8.1. Traitement du signal (37 sujets)

Echantillonnage	2
Traitement du signal (temps/fréquence)	3
Filtrage	2
Modulation, démodulation (fréquence-amplitude ; battements).....	5
Conversion analogique/numérique.....	21
Cryptage/décryptage.....	2
Cryptographie quantique (à photon unique)	2

8.2. Enregistrement, lecture (9 sujets)

Numérisation dans l'enregistrement.....	1
Stockage magnétique (disque dur).....	1
Mémoire flash / CR Rom	3
Du CD au DVD	4

8.3. Le son (89 sujets)

Ondes sonores (guidées).....	4
Réfraction sonore (mirage acoustique).....	2
Effet DOPPLER	2
Enregistrement et restitution (microphone ; haut-parleur ; amplificateur ; diffuseur).....	6
Son analogique/numérique	1
Transmission de son par le réseau électrique	1
Télécommande à fréquences musicales	1
Bruit et musicalité (harmonique musicale ; 50 Hz en musique).....	5
La voix humaine.....	1
Dualité en concert.....	1
Cordes vibrantes (accordage)	6
Instruments à cordes (harpe ; violon ; violoncelle ; piano).....	6
Guitare (effets sonores ; distorsion ; microphone).....	12
Vents (flûte de Pan; flûte traversière; anches).....	4
Aéronautique (mur du son; insonorisation en cabine; bruit réacteurs).....	3
Sonorisation.....	1
Acoustique architecturale (active/passive ; salles de concert).....	13
Armes à feu (silencieux)	2
Nuisances sonores et isolation (chambre anéchoïque).....	5
Structures antibruits (murs ; milieu poreux ; contrôle actif/passif)	11
Retournement temporel	2

8.4. L'image (32sujets)

Traitement d'image (analytique/numérique).....	1
Filtrage fréquentiel	1
Moiré.....	1
Reconnaissance de formes (et réseaux de neurones; empreintes digitales; scanner)	3
La vision humaine (l'œil).....	2
La photographie (numérique/argentique ; noir et blanc ; l'optique).....	15
La télévision (le téléviseur)	2
Encres hélio-édition.....	1
Eclairage (lampes à décharge, à néon, tubes à éclairs, lampes spectrales)	6

9. Énergie213 **sujets**

9.1. Energie fossiles (10 sujets)

Energie fossile	1
Les hydrocarbures (analyse; raffinage; utilisation de tensio-actifs).....	5
Extraction pétrolière (efforts sur pipeline immergé; hydrates de méthane).....	3
Stockage de gaz.....	1

9.2. Energies renouvelables (86 sujets)

Energie hydraulique (barrages; pompage STEP; turbines KAPLAN, PELTON)	7
Energie marémotrice (la Rance).....	6
Energie des vagues	1
Hydroliennes	6
Energie éolienne (régulation de fréquence ; effet MAGNUS)	7
Solaire passif (chauffe eau)	4
Effet photoélectrique (cellules ; rendement ; silicium ; plastiques ;film mésoporeux).....	18
Alternatives au photovoltaïque.....	1
Photosynthèse.....	1
Puits canadiens	1
Géothermie (pompe à chaleur)	10
Piles à combustibles (méthanol ; hydrogène).....	16
Biogaz.....	1
Production de l'hydrogène (électrolyse photovoltaïque ; algues chlamydomonas).....	2
Stockage de l'hydrogène (hydrocarbures métalliques)	5

9.3 Energie nucléaire (27 sujets)

Réacteurs nucléaires (caloporteur; modérateur; REP; RBMK).....	3
Surgénérateur (rendement/sécurité)	1
Sûreté/sécurité (St Laurent des Eaux)	2
Déchets (transport ; retraitement ; vitrification).....	3
Séparation isotopique	2
Utilisation de l'énergie nucléaire (dessalement eau de mer)	1
La fusion nucléaire	4
Fusion par confinement magnétique (plasma ; lithium)	7
Fusion inertielle (laser Méga.joule).....	3
Fusion froide	1

9.9 Energies : divers (90 sujets)

Energie centralisée/décentralisée	2
Energie mécanique/électrique	3
Energie lumineuse-électrique (en robotique)	1
Moteurs.....	1
Lithium et production d'énergie.....	1
Cogénération	2
Machine ditherme et CO ₂	1

Moteur STIRLING	5
Chaudière	1
Autoclave	1
Conductivité thermique/électrique (fer à repasser ; caloduc ; combinaison de plongée)	4
Chauffage micro-ondes	2
Chauffage/réfrigération (piscine/patinoire)	1
Isolation thermique/phonique (dans l’habitat ; polymères ; tissu thermorégulateur)	8
Réfrigérateurs (cryostat; compliance; roue à dessiccation; fluides frigorigènes; ultrafroid)	5
Effets thermo-électriques (PELTIER, THOMSON, SEEBECK)	15
Effet thermo-acoustique	2
Effet magnéto-calorique	1
Générateur sac à dos	1
Machines à courant continu (moteur/générateur ; régulation de vitesse)	3
Effets de l’induction	1
Alternatif/Continu (transformateur)	3
Fortes puissances pulsées (bobine de TESLA)	5
Alimentation électrique (effets des radiations et des champs magnétiques)	1
Gaine électrique (ignifugation)	2
Condensateur (charge/décharge ; diélectrique plastique)	2
Piles et accumulateurs (plomb; Li/Ion; Ni/Cd; saline/alcaline; polyélectrolytes; dans les satellites)..	16

10. Propulsion, transports.....218 sujets

10.1. Transports spatiaux (77 sujets)

Propulsion photonique (voile solaire)	2
Propulsion ionique.....	4
Câbles spatiaux.....	2
Géocroiseurs (perturbations orbitales)	1
Lanceurs, fusées (Ariane V; propulsion; propergols; rentrée atmosphérique; protection thermique)....	7
Fusées à eaux, à air (micro-fusées)	5
Avion (conception-modélisation; décollage; stabilité; vol parabolique; à hélices; sillage; atterrissage). 8	
Avion furtif.....	1
Aile d’avion (constitution; portance, traînée ; nuisances sonores)	20
Motorisation (réacteur ; turbo-réacteurs ; consommation).....	6
Environnement (foudroiement ; icing ; nuisances sonores).....	4
Tube PITOT, sonde PRANDTL.....	2
Hélicoptère (mécanique du vol; pales; blindage; câblage électrique).....	6
Aile volante	2
Aérodyne non motorisé	1
Planeur.....	1
Dirigeable	1
Mongolfiere (solaire).....	3
Parachute (ailes).....	1

10.2. Transports automobiles (101 sujets)

L'automobile	1
Moteur (thermo-dynamique; à combustion interne; frottements et suprafriction; postcombustion)	5
Moteur à eau	1
Alternateur	1
Alimentation (indice d'octane; suralimentation)	3
Suspension (amortisseurs)	1
Aérodynamisme (formule 1)	5
Matériaux (rigidité/souplesse)	1
Peinture (en couche ; sur plastique ; mastic automobile)	5
Freinage (mécanique/électrique)	3
Pneumatiques (dureté/élasticité; vulcanisation; résistance au roulement; usure; environnement)	11
Chaussée (émulsions de bitume; enrobés phoniques ; microville)	5
Sécurité (airbag ; prétensionneur ceinture)	6
Echappement (pot catalytique ; catalyse hétérogène; NO _x et SCR ; filtre à particules)	7
Carburants ; lubrifiants	2
GPL (et pollution)	2
Biocarburants (diester; bioéthanol; méthanol ; huiles végétales; huile de palme; algues)	21
Biocarburants/électricité	2
Véhicule hybride	16
Piles à combustibles (PEMC)	2
Moteur à hydrogène	1

10.3. Transports guidés (10 sujets)

Freinage ferroviaire	5
Trains à sustentation magnétique	5

10.4. Transports maritimes et fluviaux (26 sujets)

Les bateaux (construction ; coques ; hydrophobie)	10
Voiliers	2
Voiles (légèreté/rigidité)	6
Effet MAGNUS	4
Dérives (hydrofoils ; planches de surf)	2
L'hydroptère	1
Sous-marins	1

10.9. Transports ; divers (4 sujets)

Les hélices	1
Propulseur aérobie	1
Effet HALL (nouvelles propulsions)	1
Vélo (frottements)	1

11. Mécanique..... 264 sujets

11.1. Statique, cinématique, dynamique (40 sujets)

Energie mécanique/cinétique/potentielle	2
Statique (stabilité de talus).....	1
Architecture (roman/gothique ; igloos ; poutres gonflables)	3
Bâtiments (essais non destructifs)	1
Jeux et sports (arc à poulie ; ping-pong; saut à la perche, à l'élastique)	7
Déformation plastique/élastique.....	3
Cordes de montagne (solidité/élasticité).....	4
Glissements, frottements (glisse en ski ; crissement craie, slip-stick)	10
Canon amateur (dynamique et thermodynamique).....	1
Les ponts (déformations; rigidité/souplesse; Rouen, Normandie, Millau).....	8

11.2. Vibrations, résonances, stabilisation (5 sujets)

Vibrations (mesure).....	2
Ponts (oscillations, vent faible)	2
Oscillateurs couplés.....	1

11.3. Mécanique des fluides aéronautique (191 sujets)

Mécanique des fluides (stabilité/instabilité)	4
Hydrodynamique (écoulement laminaire/turbulent; fluide non newtonien; natation; tourbillon)	13
Convection ;diffusion(BENARD-MARANGONI; vortex de RANQUE-HILSH; mélange de fluides).....	10
Ecoulement autour d'un obstacle (portance, traînée, sillage).....	7
Microfluidique.....	1
Aérodynamique (boomerang; vol du papillon; chute et viscosité; samares)	10
Magnéto hydrodynamique.....	3
Fluides visqueux (thixotropie; peintures).....	8
Solide/fluide (fluide à seuil : sables mouvants ; boues)	7
Milieux visco-élastiques (silly-putty ; pâte Slime).....	7
Fluides coincés	4
Gouttes (coalescence ; rebond sur liquide).....	2
Emulsions (micelles)	6
Tension de surface (mouillage/démouillage; tensio-actifs; antibulle; turn-over; antifouling)	24
Molécules hydrophiles, hydrophobes (amphiphiles, oléophiles)	8
Mousses (solide/liquide).....	13
Films et bulles (savon)	2
Milieux granulaires (poudres ; JANSSEN ; silos ; effets de voûte).....	35
Sable (pesée; sablier; piège du fourmillon; dunes, barkhanes; avalanches sous-marines)	27

11.4. Traitements mécaniques, thermiques, de surface (20 sujets)	
Flottation des minerais	1
Découpe (laser; jet d'eau; électro-érosion).....	4
Aluminium (traitement thermique; traitement de surface; couche oxyde-huile).....	7
Céramique (cuisson et oxydation).....	1
Fer (corrosion en milieu marin).....	2
Traitement anti-corrosion (anodisation; peinture).....	3
Dorage électrochimique (pour pièces de connectique).....	1
Contrôle qualité de pièces métalliques.....	1

11.5. Engins mécaniques (8 sujets)	
Catapultes d'avion (Charles de Gaulle).....	1
Vérins (flambage).....	2
Compresseurs.....	1
Pompes hydrauliques.....	1
Les machines de guerre (trébuchet).....	3

12. Automatique..... 12 sujets

12.1. Assistance, conduite, commande (12 sujets)	
Satellite (contrôle d'orbite ; stabilisation).....	4
Aéronautique (radiophare VOR ; atterrissage ILS).....	4
Trafic routier (analogie granulaire/fluide ; embouteillage).....	3
Télécommande de réseaux électriques (TCFM).....	1

13 Chimie, matériaux..... 1031 sujets

13.1. Minéraux, métaux, alliages (133 sujets)	
Matériaux (caractère dual).....	1
Acier (cémentation ; amorphe ; corrosion ; protection).....	4
Aciers inox (lames OPINEL ; fleuret).....	4
Tôle laquée.....	1
Alliages (blindages ; Al-Pd-Rh ; Ti –Al-Ni en aéronautique).....	3
Fil fourré (en métallurgie).....	2
Aluminium (pureté ; cryolithe ; alumine).....	3
Matériaux à mémoire de forme (applications médicales).....	22
Argile (plasticité).....	1
Calcaire.....	1
Ciments (résistance ; rôle du Cr).....	4
Béton (structure; prise; vieillissement; altérations; auto-plaçant; haute performance; polymères).....	26
Pierres (quartz ; diamant ; saphir ; corindon).....	8
Zéolites.....	2
Céramiques (préparation chimique ; ...et laser).....	5
Vitro céramiques.....	2
Verres (élaboration; vieillissement; fissures; fractures; métastabilité; verres de bouteille).....	23
Verres colorés ; vitraux (altération).....	5

Verres autonettoyants (photocatalyse)	2
Verres photochromiques	5
Vitrages électrochromes	7
Verres métalliques	1
Verres ionomènes en bouche	1

13.2. Matériaux organiques (143 sujets)

Polymères (structure; cristallin/amorphe; propriétés; thermodurcissables; gels)	15
Polymères : élaboration (polymérisation; réticulation; écoulements; greffés; copolymères).....	11
Polymères :évolution (vieillissement; stabilité aux UV; fragmentation; polymères biodégradables)...	6
Films plastiques (adjuvants ; polyélectrolytes ; emballages).....	5
Polyacide lactique	1
PVC,PET (fabrication ; emballage).....	3
Polystyrène (expansé).....	2
Polyuréthane.....	1
Polyacrylates (superabsorbants)	6
Laponite (verre colloïdal).....	1
Polyamide (corde d'escalade).....	6
Fibres aramides	1
Silicone (cordages)	2
Applications physiques (polymères conducteurs, polythiophène; à mémoire de forme; émetteurs de lumière)	7
Nylon.....	2
Téflon	2
Kevlar	6
Planche de surf (bois-carbone).....	3
Composites (en aéronautique; bois-ciment; epoxy-verre; organique-inorganique; carbone-silicium) .	11
Elastomères (naturels/synthétiques; caoutchouc)	12
Fullerènes	2
Fibres et nanotubes de carbone (élaboration ; propriétés).....	16
Biopolymères (aérosols de cellulose; amidon → sacs plastiques)	4
Papier (fabrication ; blanchiment; charges minérales; hydrophile; désencrage; recyclage; thermique; naturel/synthétique).....	14
Textiles (traitement de surface; collants; soie naturelle/artificielle).....	3
Eponges (naturelles/synthétiques).....	1

13.3. Agroalimentaire (195 sujets)

Embolie des arbres	2
Economie d'eau	1
Engrais (fertilisation raisonnée; superfertilisation; épandage et tensio-actif; glyphosphate et AMPA)	10
Lutte phytosanitaire (pesticides ; DDT ; phéromones).....	4
Hormones végétales	1
Chimie de la cuisine (gastronomie moléculaire)	3
Contrôles alimentaires (contrôle qualité; authentification par analyse isotopique; analyse pesticides)	3
Conservation (produits frais/conserves ; pasteurisation ; stérilisation UHT ; conditionnement sous atmosphère modifiée; procédé ACTIS ; lyophilisation)	7
Fruits (brunissement; mûrissement de bananes; dosage vitamines; jus)	5

Lipides.....	1
Produits laitiers (coagulation ; fromages).....	2
Emulsions (mayonnaise ; mousse de lait ; crème chantilly ; mousse au chocolat).....	8
Gélifiants.....	1
Boissons alcoolisées (éthanol; dosage alcool ; alcool de dattes ; cidre ; pastis).....	8
Vigne rouge (analyse).....	1
Vin (élaboration; sulfitage; acidité; couleur; vieillissement; goût de bouchon; authentification; gustatif/nocif).....	20
Champagne (effervescence).....	6
Odeurs (nez électronique).....	2
Arômes (naturels /artificiels ; extraction par SPME).....	22
Réactions de MAILLARD.....	2
Menthol (synthèse asymétrique).....	10
Vanille (naturelle/artificielle ; vanilline).....	19
Autres arômes (benzaldéhyde; anethol; cannelle; limonène ; maracudja).....	9
Café (caféine).....	4
Colorants (naturels/synthétiques ; anthocyanes).....	6
Sucres (simples/complexes; naturels/artificiels; extraction betterave; dosage dans la canne; saccharose; glucose.....	13
Sucre de synthèse (aspartame).....	10
Chocolat (cristallisation; authentification par rayonnement synchrotron ; beurre de cacao).....	13
Chewing-gum (artisanal/industriel).....	2

13.4. Santé, soins du corps (124 sujets)

Informations génétiques.....	1
Bioélectromagnétisme.....	1
Système nerveux (propagation de l'influx).....	1
Système cardio-vasculaire (stimulateur cardiaque; digitaline ; nème = complexe porphyrine-fer ; oxygénation; substituts sanguins; fluorocarbures).....	6
Dialyse (rein artificiel).....	4
Système digestif (synthèse peptidique).....	1
Système osseux (composite hydroxy-apatite ; prothèse).....	2
L'oeil (observation rétine par optique adaptative; rétine artificielle; atropine; verres et lentilles verres et lentilles ophtalmiques ; visudyne).....	8
Odontologie (matériaux dentaires; corrosion; amalgame).....	2
Hormones (corticoïdes ; adrénaline ; stéroïdes).....	4
Malformations foetales (marqueurs dans liquide amniotique).....	1
Mammite (détection par conductivité du lait).....	1
Diabète (dosage glucose ; insuline).....	2
SIDA (détection ; traitement).....	2
Sténose.....	1
Photothérapie.....	3
Médicaments (conception; synthèse; chiralité; catalyse asymétrique; encapsulation).....	12
Cancérologie (topoisomérase; taxol; cyclodextrine; pervenche de Madagascar).....	8
Système nerveux (anesthésiques; émantiomètres; L dopa).....	3
Anti-inflammatoires (aspirine; paracétamol).....	3
Lutte anti-bactérienne.....	1

Antibiotiques (pénicilline; chloramphénicol).....	3
Antipaludéen	1
Histamine	1
Enolate.....	1
Contraceptifs (pilule; castration chimique).....	2
Thalidomide	1
Drogues et médicaments(opiacés ; morphine).....	6
Poisons, drogues (arsenic; nicotine; dépistage; dopage et cannabis; ecstasy).....	5
Narcole azotée (en plongée sous-marine)	1
Vitamines	1
Cosmétologie (liposomes; crèmes solaires)	5
Les cheveux (déformation; coloration; eau oxygénée; shampoings)	10
Dentifrice.....	2
Parfums (naturels/synthétiques; géraniole ; lavande; jasmin)	16
Phéromones	2

13.5. Chimie (253 sujets)

Réactions chimiques (suivi macro/micro; cinétique; réversibles/irréversibles; rôle solvants; détection de molécules).....	7
Chimie analytique (classification périodique et numismatique).....	4
Chimie minérale (ammoniac; Fritz HABER; oxygène; oxyde d'azote; nitrate d'ammonium; composés chlorés; eau de javel; soufre; acide phosphorique; sulfate de cuivre)	14
Huile de vitriol	1
Basicité/nucléophilie (cyanidine ; imidazol).....	3
Proticité de solvant / alkylation	1
Anion superoxydé (production par xanthine oxydase)	1
Réaction oxhydrique	1
Molécules polaires/apolaires	2
Liquides ioniques	2
Radicaux libres.....	1
Binaire eau-acide sulfurique.....	1
Déchromatation	1
Membrane cellulaire (modélisation; application aux électrodes)	1
Résine échangeuse d'ions.....	1
Non stoechiométrie	2
Chimie combinatoire	4
Chimie organique (synthèses ; synthèse avec plasma poussiéreux).....	3
Métatèse des oléfines	1
Sulfonation du naphthalène.....	1
Photochimie des alcènes.....	1
Clathrates de méthane	1
Hybrides organiques/inorganiques.....	1
Composés aromatiques (hétérocycles).....	2
Cétones (additions 1,2 et 1,4)	1
Alcools (allylique; furfurylique)	2
Ethers-couronnes.....	1
Réactions oscillantes (BELOUSOV-ZHABOTINSKY, BRIGGS-RAUSCHER).....	24
Ondes chimiques	3

Chimie appliquée (art ; archéologie ; vie quotidienne).....	5
Chimie sous micro-ondes	7
Chimie par ultrasons.....	2
Catalyse (homogène; micellaire; photocatalyse).....	5
Catalyse ZIEGLER-NATTA (métallocènes).....	1
Synthèse (organique ; organomagnésiens).....	3
Chiralité (la molécule et son double ; synthèse).....	22
Structure et réactivité	3
Acides aminés (chiralité ; synthèse périodique).....	10
Acides gras	1
Enantiomères (préparation ; séparation; R et S; obtention d'un seul énantiomère).....	13
Relations structure/odeurs	2
Racémiques (racémisation ; résolution ; dédoublement ; mélange).....	10
Synthèse et catalyse asymétrique	22
Stéréoisomères (obtention).....	2
Catalyse par transfert de phase.....	6
Effet inductif/effet mésomère.....	2
Matériaux photochromiques (organo-minéraux).....	2
Luminescence (terres rares ; bioluminescence).....	3
Chimiluminescence (électro-chimiluminescence ; analyse NO _x).....	13
Luminol (détecteur traces de sang).....	6
Phosphorescence ; fluorescence	1
Concentration micellaire critique	2
Extraction (liquide/liquide ; par fluide supercritique).....	4
Indicateurs colorés.....	1
Chromatographie (ionique, sur colonne, liquide).....	8
Colonne à gradient de densité (étude des plastiques).....	1
Spectrométrie (IR, RAMAN, CARS; absorption atomique; dosage d' hydrocarbures; étude de calcite).....	7
Spectroscopie photo-acoustique.....	1

13.9. Physico chimie : divers (183 sujets)

Métamatériaux.....	2
Elaboration de matériaux sous champ magnétique.....	2
Etude de matériaux à températures différentes	2
L'air.....	2
Mesure de C _p /C _v (RUCHARDT).....	1
L'eau (état physique; métastabilité; dureté; la goutte d'eau; la buée).....	15
Surfusion (cristallisation sensible).....	6
Matériaux à changement de phase	2
Liquide biphasique	1
Fluides supercritiques (extraction CO ₂)	7
Coulis de glace	1
Caléfaction	1
Cavitation	4
Sonoluminescence.....	7
Thermoluminescence (datation).....	1
Lyotropisme et thermotropisme	1
Corrosion (rôle de la structure cristalline).....	9

Entartrage	1
Dégradation et restauration de la pierre	1
Bois archéologiques (conservation par lyophilisation ; PEG)	3
Action d'un champ électrique sur un sol argileux.....	1
Percolation (solide divisé).....	2
Filtration (membrane ; film mésoporeux)	2
Osmose (osmose inverse)	5
Chimisorption, physisorption	1
Superabsorbants	1
Détergents;lessives (savons;phosphates;zéolites)	12
Floculation;coagulation	1
Gels (sol-gel;aérogels).....	6
Peintures (fabrication; émulsion; oeuvres d'art)	10
Dégradation des couleurs	1
Encres (à couleurs changeantes ; off-set ; thermochromes).....	7
Encres effaçables (effaceur d'encre)	4
Colorants (naturels/synthétiques; ioniques, indigo, alizarine)	16
Thermochromie	2
Fibres textiles (chimiques;coloration;ignifugation)	8
Vêtements (sportifs; respirants; gore-tex; Kway; intelligents)	8
Colles et adhésifs (adhésion/décollement;vernis polymérisable par UV sur verre).....	12
Les flammes	1
Ignifugeants (brome PDBE).....	1
Mousses extinctrices (tensio actif fluoré)	1
Pyrotechnie (poudre noire; feux d'artifice ; explosif PETN militaire).....	12

14. Ondes, électromagnétisme, optique 147 sujets

14.1. Ondes (22 sujets)

Les ondes (réfraction; conjugaison; furtivité).....	7
Effet DOPPLER.....	5
Echographie (de 2 ^{NDE} harmonique; artefact; quartz émetteur)	7
Acoustique optique (étude d'une bille).....	1
Effet optoacoustique.....	1
Micro-ondes	1

14.2. Electromagnétisme (30 sujets)

Electromagnétisme (courants de FOUCAULT; blindage CEM).....	4
Electrostatique (interactions; guidage de champ par impulsions laser)	2
Electrographie (effet KIRLIAN)	1
Condensateur asymétrique (lifter).....	3
Magnétisme (point de CURIE; palier magnétique actif; lévitation; ferrofluide).....	6
Magnétostriction.....	1
Effet AHARONOV-BOHM.....	1
Circuits (actif/passif ;THEVENIN/NORTON ; circuit dual/dipôle dual)	3
Pince ampèremétrique (AC/DC)	1
Piezo électricité (quartz ; actionneur-capteur)	8

14.3. Optique (95 sujets)

La lumière (émission; détection).....	5
Optique (analogique/numérique; géométrique/ondulatoire; atomique;... structures moléculaires).....	6
Réfraction (indice négatif; biréfringence)	3
Interférences (ailes de papillon; filtrage optique)	9
Miroir à retournement temporel	3
Interférométrie (en mécanique des fluides)	1
Contraste de phase (imagerie médicale)	1
Filtre UV	1
Les couleurs (ombres colorées)	3
Photochromisme.....	5
Vision nocturne.....	2
Verres (minéraux/organiques; traitement de surface ; anti-reflets)	4
Lentille liquide	1
Optoacoustique.....	1
Holographie.....	15
Fibres optiques (atténuation; télécommunications; à cristaux photoniques)	8
Soliton optique	1
Microscopie (optique/électronique; à champ proche)	8
Lunette (pouvoir séparateur).....	1
Télescopes (terrestres et spatiaux; de NEWTON; test de RONCHI, de FOUCAULT; miroir liquide parabolique ; astrophotographie)	7
Optique adaptative.....	6
Radio-télescopes.....	2
Hyper-télescopes	2

15. Phys. quantique, atomique, moléculaire, du solide.....208 sujets

15.1. Physique quantique, atomique et moléculaire (38 sujets)

Calculs quantiques.....	2
Dualité de la lumière	6
Dualité onde/crépuscule	11
Modèle de l'atome.....	1
Physique quantique (effet HALL quantique; fluctuations du vide; intrication quantique).....	4
Laser (pulsé; femtoseconde; doubleur de fréquence; à atomes)	9
Balises à diodes laser; concours Galileo).....	1
Fontaine atomique (jet de césium)	1
Refroidissement atomique par laser	2
Condensat de BOSE-EINSTEIN.....	1

15.2. Physique du solide (101 sujets)

Les cristaux	2
Quasi-cristaux.....	1
Cristaux liquides (bistables)	40
Techniques d'affichage	4
Ecrans (à cristaux liquides; plats; à plasma; OLED)	10
Nanocristaux fluorescents	1

Cristaux photoniques.....	1
Microscopie électronique (effet tunnel; transmission; balayage; absorption biphotonique).....	13
Conductivité thermique /électrique	2
Super conductivité.....	10
Nanotechnologies	5
Nanomoteurs (microturbines; brouette moléculaire; nanofrottements).....	9
Nanobiologie (traction de molécule AND; micro-fluidique; vecteurs de médicaments)	3

15.3. Electronique et semi-conducteurs (45 sujets)

Electronique (linéaire/non linéaire ; moléculaire ; conversion analogique-numérique))	5
Nettoyage de plaques électroniques	1
Matériaux semi-conducteurs (organiques ; mesure de gap).....	9
Triode	1
Jonction P-N	
Transistors (Mosfet à un électron;miniatérisation)	3
Circuits électroniques (intégrés ; chaotiques; bruit)	4
Photodiode (à avalanche)	2
Diodes électro luminescentes (LED; OLED)	8
Capteurs CCD	5
Epitaxie (contrôle; multicouches polyélectrolytes)	5
Spintronique	2

15.4. Matière et rayonnements (24 sujets)

Irradiation lumineuse (méfaits et bienfaits)	2
Interaction rayonnement matière.....	1
Diffraction X (analyse de verres; microanalyses; radiographies).....	6
Détecteur X au silicium.....	1
Miroir à rayons X	1
Stérilisation par photons.....	1
Datation archéologique (paléomagnétisme)	2
Analyse et restauration d'œuvres d'art (sculptures; tableaux)	10

16. Noyau atomique, particules élémentaires..... 39 sujets

16.1. Noyau atomique (29 sujets)

Noyau atomique (stabilité/instabilité).....	2
Rayonnements radioactifs (mesure d'activité; effets; ionisation; stérilisation).....	4
Dosage de radioéléments (terrestres et marins)	2
Paléoclimatologie (mesures isotopiques).....	1
Spectrométrie de masse	1
Résonance magnétique nucléaire (RMN, IRM)	11
Résonance paramagnétique électronique (RPE : dosage ions métalliques dans un verre)	1
Scintigraphie.....	1
Tomographie à émission de positons (Petscan)	4
Diffraction de neutrons (structure de protéines).....	2

16.2. Particules élémentaires (10 sujets)

Les neutrinos 1
 Accélérateurs de particules 2
 Le canon à électrons 1
 Focalisation de particules 2
 Large hadron collider (LHC : les aimants) 1
 Capteur GEIGER-MULLER 1
 Photomultiplicateur 1
 Chambre à bulle 1

20. Divers38 sujets

Sciences et art (et patrimoine)..... 1
 Incomplet (hh ; pc...) 2
 Dualité (en sciences; micro/macrosopique; continu/discret; stable/instable; linéaire/non linéaire;
 inhibition/compétition; illusion/réalité)..... 6
 Analogies électro-mécaniques..... 1
 Cap’ ou pas cap’ 1
 Propriétés antagonistes 2
 Propagation de phénomènes physiques..... 2
 Changement d’état déstabilisant..... 2
 Polymorphismes 1
 Systèmes auto-organisés 1
 De l’usine au labo..... 2
 Excès de modélisation en TP d’optique 1
 Vectorisation 1
 Et la lumière fut..... 2
 Les formes de croissance..... 1
 L’eau et le feu..... 1
 Gouttes (enrobés) 2
 Les larmes des cathédrales 1
 Où est passé la 3^{ème} dimension..... 1
 Suivi de particules ioniques..... 1
 Vortex polaire..... 1
 Dualité hautes et basses fréquences 1
 Analogie des résistances en physique 2
 Empilements et stabilité dynamique 1
 Revêtement marin 1

