



MINISTÈRE
DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE
ET DE L'EMPLOI

MINISTÈRE
DU BUDGET, DES COMPTES PUBLICS
ET DE LA FONCTION PUBLIQUE

DPAEP
Ressources humaines

Administration centrale
Direction des personnels et de l'adaptation
de l'environnement professionnel

Programme des épreuves

Concours interne

**Technicien de Laboratoire de classe supérieure
des Ecoles Nationales des Mines**

1 - AUDIOVISUEL

Le candidat doit avant tout avoir une bonne connaissance pratique du monde de l'audiovisuel (photographie, vidéo, son, multimédia...), et des connaissances de la micro-informatique, utile à la gestion des machines informatisées.

Il doit être capable de gérer et de maintenir l'ensemble des matériels mis à sa disposition. Il sera compétent dans la gestion et le choix des fournitures, films, cassettes... Il doit savoir résoudre des problèmes nouveaux et assimiler les technologies nouvellement employées en audiovisuel et en particulier celles qui font appel à l'informatique et l'électronique.

Le candidat doit avoir des notions de législation relatives à la reproduction des œuvres intellectuelles, une bonne connaissance des programmes de sciences physiques et des sections scientifiques du baccalauréat professionnel.

Généralités

- Bases de l'audition
- Principes de l'enregistrement et de la reproduction sonore
- Bases de la vision
- Principes d'optique
- Bases de la photographie
- Reproduction des couleurs
- Principes d'analyse et d'enregistrement des images
- Principes de la numérisation des signaux
- Bases de la transmission des signaux

Matériels et fournitures

- Principaux types de matériel de reproduction sonore
- Différents supports d'enregistrement sonore
- Matériel photographique
- Sources lumineuses
- Matériel vidéo
- Supports d'enregistrement vidéo
- Matériel de projection
- Bases des matériels micro-informatiques

Fabrication et utilisation des documents

- Enregistrement et montage d'une bande sonore
- Installation d'une chaîne de reproduction sonore
- Photographie : prise de vues, choix des films, choix des accessoires
- Conception d'un document vidéo
- Réalisation d'un enregistrement vidéo
- Montage vidéo
- Réglage d'une installation de reproduction vidéo
- Utilisation de documents multimédia

2 - DOCUMENTATION

Le candidat doit avoir une connaissance de l'organisation d'une bibliothèque, des différents types de catalogue, du classement des documents et des recherches documentaires nécessaires pour aider un lecteur à accéder à l'information.

Le candidat doit assurer un certain nombre de fonctions concernant les livres et les documents :

- inscription des ouvrages au registre inventaire, manuel ou informatisé ;

- estampillage (pose de la marque de propriété) des documents, étiquetage, préparation au prêt (renforcement des documents) ;
- petites réparations et entretien courant des documents ;
- suivi des conditions de conservation (hygrométrie, température, dépoussiérage...) ;
- catalogage courant sur système informatisé.

Le candidat devra avoir des connaissances sur :

- les systèmes de classification ;
- les méthodes de catalogage (utilisation de normes internationales complexes) ;
- les données physiques des documents : qualité des papiers, type de couverture, nature des adhésifs utilisables en protection ou réparation des ouvrages... ;
- les systèmes informatiques de gestion de bibliothèque.

3 - ELECTRONIQUE

Le titulaire du poste à pourvoir sera amené à participer à la conception, à la réalisation ou à l'acquisition d'appareillages électroniques pour l'enseignement ou la recherche. Il effectuera les opérations de maintenance et de dépannage sur le parc de matériel existant et démarchera leur remise en état en cas de besoin. Il sera capable de mettre en œuvre un composant ou un instrument dont la notice technique est fournie. Il devra être en relation avec les élèves et les chercheurs, afin de pouvoir les assister utilement pendant leurs travaux expérimentaux ou pour le choix et l'utilisation de matériels électroniques.

Les épreuves du concours porteront sur le programme de la matière "Etude des systèmes techniques industriels" ainsi que sur la matière "Sciences physiques et physique appliquée" du baccalauréat technologique, spécialité "Génie électronique". Les candidats devront également savoir utiliser les notions du programme de mathématiques de ce même baccalauréat.

Le programme porte sur :

I - Lois générales de l'électricité en courant continu

- loi d'Ohm - lois de Kirchoff - théorème de Thévenin
- électrostatique - condensateurs
- magnétisme - hystérésis
- loi de Laplace
- flux magnétique - induction - inductance propre - induction mutuelle

II - Régime sinusoïdal

- construction de Fresnel - impédance complexe
- résonance
- valeur moyenne - valeur efficace
- facteur de puissance
- triphasé

III - Régime transitoire

- dans un circuit simple pouvant comporter R, L et C
- notion d'harmoniques
- théorèmes de superposition

IV - Principe et mise en œuvre des composants actifs

- diodes et transistors divers - caractéristiques - redressement - amplification
- circuits intégrés linéaires :
 - amplificateur opérationnel - opérateurs simples - filtrage du premier et du second ordre - comparateur
 - multiplieur - modulation et démodulation d'amplitude
- - circuits intégrés logiques :
 - combinatoires
 - séquentiels
 - temporisateurs
 - circuits programmables PAL
 - microprocesseurs, microcontrôleurs
 - interfaces - structure de bus - notion de réseau
 - mémoires
- convertisseurs analogiques - numériques et numériques - analogiques
- capteurs
- transducteurs
- optoélectronique

V - Codage et transmission de signaux

VI - Principes de programmation

VII - Systèmes en chaîne fermée - contre-réaction - régulateur de tension

VII - Production de signaux - oscillateurs à signaux sinusoïdaux ou non

IX- Conversion de tension par hacheur

X - Observation et mesure de signaux : pratique de l'oscilloscope - multimètre numérique

XI - Règles de sécurité électrique

4 - ELECTROTECHNIQUE-AUTOMATIQUE

Le candidat participera à la conception, à la réalisation ou à l'acquisition d'appareillages d'électrotechnique, d'automatique ou de robotique pour l'enseignement ou la recherche. Il effectuera les opérations de maintenance et de dépannage sur le parc de matériel existant. Il assistera les élèves et les chercheurs pendant les travaux expérimentaux.

Les épreuves du concours porteront sur le programme de la matière "Etude des systèmes techniques industriels" (B1 : Automatique et informatique industrielle et B2 : électrotechnique) ainsi que sur la matière "Sciences physiques et physique appliquée" du baccalauréat technologique, spécialité "Génie électrotechnique".

Le candidat devra également savoir utiliser les notions du programme de mathématiques de ce même baccalauréat.

Le programme porte sur :

I - Etude des systèmes techniques industriels

- Automatique et informatique industrielle
 - Objectifs de l'automatisation des systèmes : coûts et qualité, critères d'exploitation, flexibilité et évolution.
 - Analyse fonctionnelle des systèmes automatisés : structuration verticale d'un système automatisé.
 - Fonctions principales d'un système automatisé (acquérir les informations, traiter les informations, commander la puissance, dialoguer et communiquer).
 - Représentation de l'information : nature d'une information, fonctions logiques, représentation des nombres et des données pour le traitement numérique.

- Commande des systèmes : traitement combinatoire et séquentiel. Commande en boucle fermée.
 - Outils de description du fonctionnement d'un automatisme : concept de base, représentation littérales, grafset et chronogramme.
 - Description du fonctionnement des systèmes automatisés : description fonctionnelle et technologique.
 - Réalisations technologiques. Fonctions : acquérir les informations, traiter les informations, commander la puissance, dialoguer et communiquer.
 - Comportement des systèmes réels.
- Electrotechnique
- Le programme porte sur l'utilisation de l'énergie électrique dans les systèmes industriels de production et dans le domaine domestique.
- Notion sur le réseau de distribution.
 - Production de l'énergie électrique.
 - La sécurité et les protections dans les installations électriques.
 - Notions de rendement et de puissances électriques.
 - Systèmes de conversion d'énergie électrique.

II - Sciences physiques et physique appliquée

- Lois générales de l'électricité en courant continu.
- Electromagnétisme.
- Régimes variables : grandeurs périodiques non sinusoïdales et régimes sinusoïdaux.
- Magnétisme.
- Travail et puissances mécaniques ; rendement des convertisseurs électriques et électromécaniques.
- Electricité générale : circuits électriques, électroniques et magnétiques (appareils de mesure).
- Systèmes triphasés équilibrés.
- Etude des circuits linéaires en régime sinusoïdal à l'aide des nombres complexes.
- Etude de quelques fonctions de l'électronique : amplification de différence, dérivation, intégration et comparaison.
- Principes utilisés dans les multimètres.
- Machines électriques : transformateurs, machines à courant continu, machines synchrones et asynchrones.
- Electronique de puissance : conversion alternatif-continu, conversion continu-continu et conversion continu-alternatif.

5 - ESSAIS SUR LES ROCHES ET LES MATERIAUX

Afin de réaliser des essais sur les roches et/ou des matériaux à l'aide de machines diverses, le candidat doit savoir :

- identifier les roches et/ou les matériaux (métaux, polymères, céramiques, composites, textiles) ;
- effectuer des essais à différentes températures, sous vide, ou sous atmosphère contrôlée ;
- utiliser et régler des machines asservies ;
- utiliser des moyens informatiques à des fins de mesure (Acquisition, Pilotage, exploitation) ;
- améliorer et concevoir des machines d'essais ;
- utiliser, améliorer et concevoir des capteurs ;
- entretenir des relations techniques avec les fournisseurs et participer au choix des petits équipements, gérer les documentations techniques ;
- réaliser les opérations courantes de maintenance préventive sur les machines utilisées ;
- bien connaître et appliquer les consignes de sécurité des machines d'essais mécaniques, des circuits électriques et hydrauliques.

Le programme porte sur :

I - Mathématiques des baccalauréats professionnels : spécialités du secteur industriel

- Activités numériques et graphiques :
 - Suites arithmétiques et géométriques
 - Polynômes du second degré
 - Equations à deux inconnues
- Fonctions numériques :
 - Propriétés des fonctions
 - Dérivation
 - Introduction des fonctions exponentielle et logarithme
- Calcul différentiel :
 - Dérivation sur un intervalle
 - Notions de calcul intégral
 - Equations différentielles du premier ordre
- Trigonométrie, géométrie, vecteurs :
 - Géométrie dans le plan
 - Vecteurs, produits scalaires, relations dans le triangle
 - Equations trigonométriques
 - Géométrie dans l'espace

II - Mathématiques spécifiques aux métiers de l'élasticité

- Fonctions périodiques usuelles
- Représentation de Fresnel d'une grandeur
- Nombres complexes

III - Sciences physiques des baccalauréats professionnels

- Electricité
 - Régime sinusoïdal monophasé et triphasé
 - Transport et distribution, protection et sécurité
 - Puissance électrique : Continu, Monophasé et Triphasé
 - Electromagnétisme :
 - Magnétisme et électromagnétisme
 - Induction électromagnétique
 - Force électromagnétique
 - Electronique :
 - Condensateur
 - Redressement, filtrage
 - Amplificateur opérationnel
 - Principe de fonctionnement de transducteurs :
 - Electromagnétiques, magnéto électroniques, thermoélectriques, optoélectroniques
- Mécanique
 - Cinématique : mouvement uniforme et uniformément varié
 - Dynamique : solides en translation ou en rotation
 - Energie mécanique : formes d'énergie, théorème de l'énergie cinétique
 - Statique des fluides : pressions
 - Fluides en mouvement écoulement, viscosité
 - Energie hydraulique : puissance, rendement
 - Vibrations, ondes : oscillations, amortissements, résonance, propagation.
- Thermodynamique
 - Chaleur et rayonnement :
 - échelles de température

- chaleur latente
- Conduction thermique et isolation
- Gaz parfait
- Principes (premier et deuxième)
- Chimie organique
 - Acide base
 - Oxydo-réduction en solution : piles, électrolyse
 - Corrosion - protection
 - Métaux métallurgie :
 - élaboration, structure des métaux
 - diagramme binaire
- Optique
 - Lentilles convergentes
 - Lumière et couleur en solution : piles, électrolyse
 - Photométrie
 - Détecteurs et amplificateurs de lumière

6 - GENIE CIVIL

- Transformation et distribution de l'électricité, rôle du transformateur.
- Protection et sécurité en matière d'électricité : dangers, règles générales de sécurité, protection des personnes et des installations.
- Puissance électrique en courant continu, en monophasé et en triphasé.
- Cinématique : notion de référentiel et de repère, mouvements uniformes d'un point (rectiligne et circulaire), mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe, transformation de mouvements uniformes, mouvements uniformément variés.
- Energie mécanique : différentes formes d'énergie mécanique, transfert d'énergie par travail mécanique, théorème de l'énergie cinétique.
- Statique des fluides : forces pressantes/pression, théorème fondamental de l'hydrostatique.
- Acoustique : nature et production, propagation d'un son, perception d'un son.
- Thermodynamique, chaleur et rayonnement : modes de transfert d'énergie, la température, échange d'énergie, changements d'état.
- Thermodynamique, conduction thermique, isolation : transmission de l'énergie par conduction thermique à travers une paroi homogène et isotrope, coefficient de conductivité, résistance thermique, résistance thermique d'une paroi composée.
- Chimie, corrosion-protection : oxydoréduction en solution aqueuse, corrosion par phénomène de pile, protection contre la corrosion.
- Matériaux inorganiques de construction, ciments, plâtres, verres : constituants de base des matériaux, composition des principaux matériaux, obtention de principaux matériaux, principales propriétés.

7- GENIE ENERGETIQUE

Les épreuves porteront sur les connaissances suivantes :

- énergétique (chaleur - concept physique, combustion, transferts thermiques, réseaux de fluides,
- mécanique (statique, cinématique, dynamique, résistance des matériaux),
- mécanique des fluides (propriétés des fluides, hydrostatique, dynamique des fluides),
- construction (matériaux de construction, équipement du bâtiment),
- automatique et informatique appliquées (structure d'un système automatisé, commande des systèmes, fonctionnement d'un automatisme et des systèmes automatisés),
- les risques des activités liées au génie énergétique,

- les moyens de sécurité.

8- GENIE DES MATERIAUX

Les épreuves porteront sur les connaissances suivantes :

- obtention des produits (élaboration des matières et alliages, structures et composition de la matière, caractérisation et aptitude à l'emploi des matériaux, réalisation du produit, mesures et contrôle, démarche qualité),
- matériaux (relation produit - procédé - matériau, outillages, essais sur le comportement des matériaux),
- automatique et informatique industrielles (systèmes automatisés, commandes des systèmes, fonctionnement d'un automatisme, réalisations technologiques, comportement des systèmes réels),
- mécanique (cinématique, statique, résistance des matériaux, dynamique, énergétique, mécanique des fluides),
- chimie (structure de la matière, solutions aqueuses, cinétique chimique, chimie organique et applications aux polymères),
- thermodynamique,
- électricité (courant continu, électromagnétisme, milieux ferro et ferromagnétique),
- énergétique (différentes formes de l'énergie, transformation de l'énergie),
- les risques des activités liées au génie des matériaux,
- les moyens d'une réaction de sécurité.

9- INFORMATIQUE, MICRO-INFORMATIQUE ET RESEAUX

Le candidat doit avant tout avoir une connaissance pratique du monde de la micro-informatique, et des réseaux locaux.

Il doit être capable de mettre en service, gérer et de maintenir un ensemble de postes de travail, éventuellement au sein d'un réseau.

Le candidat devra avoir des capacités à résoudre des problèmes nouveaux, à dialoguer avec les utilisateurs et à anticiper leurs besoins.

Le candidat devra être capable de réagir devant une situation imprévue (blocage d'une machine, du réseau, problèmes logiciels...). Il devra savoir dialoguer avec une équipe de chercheurs ou avec des prestataires extérieurs.

Le candidat devra avoir une bonne connaissance des programmes de mathématiques et sciences physiques des sections scientifiques du baccalauréat professionnel. En particulier : notions d'électricité (savoir définir une ligne électrique, un onduleur, installer une salle de micro-ordinateurs) et d'électronique (évaluation d'une panne hardware, interface avec une expérimentation physique). Le candidat doit être capable de comprendre l'essentiel d'une notice technique en anglais.

I - Généralités

- Méthodes d'analyse et notions d'algorithmique.
- Représentation de l'information.
- Les différents supports de l'information.
- Notions sur les logiciels.
- Notions de droit sur l'utilisation, la propriété et la sécurité des logiciels.

II - Matériels

- Structure et composants d'un ordinateur.
- Les différents types d'ordinateurs.
- Périphériques : les différents périphériques d'un ordinateur, leur mode de communication.

III - Langages et systèmes

- Systèmes d'exploitation. Le candidat devra connaître les différents types de systèmes d'exploitation, leur rôle, et être capable de mettre en œuvre un certain nombre de commandes sur un système de son choix.
- Langages de programmation. Les différents types de langages. Le candidat devra être capable de programmer un traitement simple dans le langage de son choix.
- Bureautique : les outils bureautiques et leur rôle. Leur intégration au sein d'un "groupe de travail". Le candidat doit savoir manipuler un traitement de texte et un tableur.
- Bases de données. Notions générales

IV - Télécommunications et réseaux

- Les communications en série et en parallèle.
- Le réseau téléphonique commuté, les réseaux par paquets, le RNIS, la télématique.
- Le câblage des réseaux, les différents types de réseaux locaux.
- Courrier électronique, Internet et le Word Wide Web.

10 - MAINTENANCE GENERALE ET SECURITE

L'épreuve vise à apprécier la capacité du candidat à assurer la maintenance des bâtiments et des équipements techniques et logistiques dont dispose l'Institution, ainsi que la sécurité des personnels et des élèves appelés à les utiliser.

Les épreuves du concours porteront sur le programme des épreuves terminales du baccalauréat technologique, série sciences et technologies industrielles (STI), spécialité : génie civil.

Le candidat devra maîtriser le programme de mathématiques de chaque spécialité de baccalauréat professionnel : spécialités du secteur industriel et spécialités du secteur tertiaire.

Le programme porte sur :

I - Etude des constructions

- Modélisation des liaisons et des actions mécaniques (cinématique du contact, liaisons élémentaires, systèmes de forces ; actions mécaniques de contact à distance ; ponctuelles linéiques et surfaciques ; principe des actions mutuelles ; isolement d'un système de solides).
- Résistance des matériaux (hypothèses de la RdM ; coupure & isolement d'un tronçon de poutre ; actions locales dans une coupure ; identification de la nature des sollicitations ; étude des sollicitations simples et composées ; dimensionnement d'éléments de structures simples ; étude expérimentale du comportement d'un matériau sous l'effet d'actions mécaniques ; détermination assistée par ordinateur des contraintes et déformations).
- Thermique (concept physique de chaleur ; déformation d'une poutre ; bilan thermique d'un système isolé).
- Compétitivité d'un produit (cycle de vie d'un produit ; normalisation ; démarche fonctionnelle analyse de la valeur en production).
- Technique d'analyse (diagramme cause/effet ; diagramme de Pareto) et outils de la communication technique.
- Matériaux et procédés (béton armé ; bétons précontraints), étude de structures courantes.
- Equipement et habitat / Etudes de cas.
- Statique.

II - Etude des systèmes techniques industriels

- Eléments de développement assisté par ordinateur (DAO).
- La démarche qualité et la gestion de la qualité.
- La fonction production (préparation et suivi du chantier, étude de prix).
- La fonction réalisation (activités de laboratoire, comportements des matériaux et des ouvrages).
- Topographie.

III - Sciences physique et physique appliquée

- Lois générales de l'électricité en courant continu (lois relatives aux réseaux ; loi d'Ohm pour un dipôle, loi des mailles, loi des nœuds ; sources de tension, sources de courant ; modèle de Thévenin ; puissance électrique reçue ou fournie ; loi de Joule ; condensateurs ; champ électrique uniforme entre les armatures d'un condensateur plan), systèmes triphasés équilibrés (grandeurs simples ; grandeurs composées ; montages en étoile et en triangle ; puissances), études de quelques convertisseurs (le transformateur ; notions sur le redressement).
- Electromagnétisme (champ magnétique ; vecteur champ magnétique ; action d'un champ magnétique sur un aimant ; visualisation des lignes de champ ; les courants sources de champ magnétique ; mise en évidence d'un champ magnétique par son action sur un faisceau d'électrons ; loi de Laplace ; flux du champ magnétique Φ à travers une surface limitée par un contour orienté ; induction électromagnétique ; auto-induction), milieux ferro ou ferrimagnétiques (vecteur excitation magnétique ; courbes d'aimantation ; hystérésis ; champ magnétique rémanent ; excitation coercitive ; circuits magnétiques de section constante, sans entrefer, puis avec entrefer).
- Moteurs (moteurs à courant continu ; moteur universel ; champs tournants ; production par un système triphasé de courants ; moteurs asynchrones).
- Régimes sinusoïdaux, puissance en régime sinusoïdal.

11 - MECANIQUE GENERALE

Le candidat doit avoir des capacités dans les domaines de la mécanique et de la construction de produits industriels.

Le programme porte sur :

- La conception, calcul, dessin ou maintenance de pièces et de montages expérimentaux, pouvant comporter : de la mécanique, de l'automatique, de l'électronique, et faire appel à des techniques : l'hydraulique, pneumatique, de vide, de chauffage ou de régulation.
- La réalisation de pièces, éprouvettes ou montages expérimentaux, et notamment leur usinage précis (via éventuellement la programmation d'une machine à commande numérique), leur montage et leur mise au point.
- la rédaction d'un cahier des charges et suivi d'une réalisation lorsque celle-ci est sous-traitée.
- la rédaction d'un dossier technique à partir de documents et de spécifications données.

Le candidat devra avoir des connaissances en :

- Mathématiques :
 - trigonométrie,
 - géométrie,
 - analyse et algèbre,
 - logique.
- Physique :
 - mécanique générale,
 - électronique (notions),
 - thermique (notions).
- Informatique :
 - informatique industrielle (notions),
 - automatismes et productique (notions).
- Construction mécanique :
 - connaissance des principaux matériaux de construction,
 - traitement thermique,
 - résistance des matériaux
 - dessin industriel et technologie.

Le candidat devra montrer ses capacités à :

- analyser un texte,
- synthétiser un ensemble de documents,
- rédiger un texte à caractère technique.

Le candidat devra être apte à assurer le contrôle du point de vue de la qualité, de l'adéquation aux objectifs et de la sécurité des biens et des personnes.

12 - MESURES ET ANALYSES CHIMIQUES

Le programme porte sur :

- la mise en œuvre de matériel de laboratoire pour des mesures et des analyses relatives à la nature et à la composition chimiques de solides ou de fluides, et la maintenance de ce matériel,
- la mise en œuvre de méthodes de mesure de caractéristiques chimiques ou physico-chimiques de solides ou de fluides,
- la préparation de plans d'expériences, l'acquisition et l'enregistrement des données, puis la représentation des données, notamment graphique, et leur traitement, notamment sur tableur.

Le candidat devra posséder des bases scientifiques générales notamment en chimie, mais aussi en physique et en mathématiques, et avoir des dispositions d'expérimentateur (soin, précision et méthode).

En chimie, le candidat devra posséder des bases en chimie minérale et organique, et en cinétique chimique. Il devra notamment connaître les familles essentielles de produits et leurs propriétés essentielles, et les formules chimiques courantes. Il devra en outre connaître les principales techniques instrumentales d'analyse.

Il devra par ailleurs montrer un comportement responsable vis à vis de l'utilisation et du stockage des produits et des matériels (sécurité notamment).

Le candidat devra savoir :

- réaliser un schéma de fabrication à partir d'un descriptif de procédé,
- réaliser un ou plusieurs dosages,
- interpréter les résultats obtenus,
- définir et mettre en œuvre un protocole expérimental (choix de la méthode et du matériel nécessaire),
- exprimer les résultats en fonction de la précision des méthodes utilisées.

Il devra avoir les connaissances suivantes :

- Acide base
 - pH d'une solution aqueuse
 - Réaction entre un acide fort et une base forte
 - Notion de couple acide-base
- Oxydoréduction en solution
 - L'introduction expérimentale du modèle par transfert d'électron
 - Le potentiel standard d'oxydoréduction
 - Les réactions d'oxydoréduction
 - Les applications pratiques d'électrolyse
- Corrosion - Protection
 - Oxydoréduction en solution aqueuse
 - Corrosion par phénomène de pile
 - Protection contre la réduction
 - Expliquer un mécanisme de corrosion
 - Justifier une méthode de protection

- Réaliser une expérience de corrosion d'un métal
 - Réaliser une expérience de protection d'un métal contre la corrosion
- Métaux métallurgie
 - Elaboration des métaux
 - Structure des métaux aux échelles atomique, microscopique et macroscopique
 - Diagrammes binaires
 - Equilibres chimiques en phase gazeuse
 - Exploiter l'équation d'état du gaz parfait - Formule à connaître : $pV = nRT$
 - Prévoir la thermicité de la réaction selon la variation d'enthalpie standard
 - Calculer les pressions partielles d'un mélange gazeux de pression totale et de composition connues
 - Calculer la composition du mélange à l'équilibre connaissant K_p et inversement
 - Utiliser la loi de Le Chatelier pour prévoir le sens de déplacement d'un équilibre à partir de l'équation bilan
 - Cinétique et catalyse
 - Déterminer une vitesse de formation et de disparition à partir d'un tableau, d'une courbe et donner son unité
 - Exploiter les résultats d'une série d'expériences pour mettre en évidence les facteurs cinétiques, les phénomènes de catalyse.
 - Techniques instrumentales d'analyse
 - Conductimétrie
 - Spectrophotométrie
 - Potentiométrie
 - Chromatographie
 - Expliquer le principe et représenter le schéma simplifié du montage ou de l'appareil utilisé
 - Choisir une méthode adaptée pour le dosage d'une espèce donnée
 - Utiliser la relation existant entre la grandeur mesurée et la concentration recherchée
 - Réaliser un dosage instrumental
 - Alcanes
 - Constitution des alcanes
 - Eléments de nomenclature
 - Réactions de combustions complète et incomplète
 - Pour un alcane à 9 atomes maximum, écrire la formule brute, développée et semi-développée à partir de son nom et inversement
 - Ecrire un ou plusieurs exemples d'isomères de constitution, la formule brute étant donnée
 - Equilibrer équation-bilan d'une réaction de combustion
 - Utiliser l'équation-bilan pour une interprétation quantitative
 - Polyaddition
 - Alcènes
 - Polyaddition
 - Ecrire les formules semi-développées des alcènes à chaîne linéaire contenant au maximum cinq atomes de carbones
 - Nommer les alcènes en utilisant la nomenclature
 - Ecrire l'équation bilan d'une réaction de polyaddition
 - Identifier le motif des différents polymères obtenus par polyaddition, la formule développée étant donnée
 - Réaliser une réaction d'addition
 - Mettre en évidence la présence d'une double liaison par un test chimique
 - Matériaux organiques
 - Notion de groupe fonctionnel
 - Identifier les groupes fonctionnels dans un composé organique

13 - MESURES PHYSIQUES ET INSTRUMENTATION

Le candidat devra savoir :

- utiliser les matériels de mesure courant dans un laboratoire de recherche : toutes mesures électriques et grandeurs physiques. Acquisition et Traitement de signal, Pilotage et asservissement des machines,
- utiliser des moyens informatiques à des fins de mesure (Acquisition, Pilotage, Exploitation),
- utiliser, améliorer et concevoir des capteurs et des électroniques associés (Force, déplacement température),
- utiliser et régler des machines asservies,
- participer à l'amélioration de la qualité des mesures (Assurance qualité, Respect des normes et étalonnage, Traçabilité, ...),
- entretenir des relations techniques avec les fournisseurs et participer au choix des petits équipements, gérer les documentations techniques,
- bien connaître et appliquer les consignes de sécurité des moyens utilisés, notamment en électricité, fluides sous pression, rayonnements.

Le programme porte sur :

I - Mathématiques des baccalauréats professionnels : spécialités du secteur industriel

- Activités numériques et graphiques :
 - Suites arithmétiques et géométriques
 - Polynômes du second degré
 - Equations à deux inconnues
- Fonctions numériques :
 - Propriétés des fonctions
 - Dérivation
 - Introduction des fonctions exponentielle et logarithme
- Calcul différentiel :
 - Dérivation sur un intervalle
 - Notions de calcul intégral
 - Equations différentielles du premier ordre
- Trigonométrie, géométrie, vecteurs :
 - Géométrie dans le plan
 - Vecteurs, produits scalaires, relations dans le triangle
 - Equations trigonométriques
 - Géométrie dans l'espace
- Mathématiques spécifiques aux métiers de l'élasticité :
 - Fonctions périodiques usuelles
 - Représentation de Fresnel d'une grandeur
 - Nombres complexes

II - Sciences physiques des baccalauréats professionnels

- Electricité
 - Régime sinusoïdal monophasé et triphasé
 - Transport et distribution, protection et sécurité
 - Puissance électrique : Continu, Monophasé et Triphasé
 - Electromagnétisme :
 - Magnétisme et électromagnétisme
 - Induction électromagnétique
 - Force électromagnétique
 - Electronique :

- Condensateur
- Redressement, filtrage
- Amplificateur opérationnel
- Principe de fonctionnement de transducteurs :
 - Electromécaniques, magnéto électroniques, thermoélectriques, optoélectroniques
- Mécanique
 - Cinématique : mouvement uniforme et uniformément varié
 - Dynamique : solides en translation ou en rotation
 - Energie mécanique : formes d'énergie, théorème de l'énergie cinétique
 - Statique des fluides : pressions
 - Fluides en mouvement écoulement, viscosité
 - Energie hydraulique : puissance, rendement
 - Vibrations, ondes : oscillations, amortissement, résonance, propagation
- Thermodynamique
 - Chaleur et rayonnement :
 - échelles de température
 - chaleur latente
 - Conduction thermique et isolation
 - Gaz parfait
 - Principes (premier et deuxième)
- Chimie organique
 - Acide base
 - Oxydo-réduction en solution : piles, électrolyse
 - Corrosion - protection
 - Métaux métallurgie :
 - élaboration, structure des métaux
 - diagramme binaire
- Optique
 - Lentilles convergentes
 - Lumière et couleur en solution : piles, électrolyse
 - Photométrie
 - Détecteurs et amplificateurs de lumière

14 - PUBLICATION ASSISTEE PAR ORDINATEUR (PAO)

Le candidat doit avant tout avoir une connaissance pratique du monde de la publication assistée par ordinateur et un minimum de connaissances de la micro-informatique, utile à la maîtrise des logiciels de PAO.

Il doit être capable d'utiliser les principaux logiciels de PAO, logiciels de mise en page tels que Xpress ou Pagemaker, logiciels de saisie et de traitement d'images, comme Photoshop, logiciels de dessin tels Illustrator ou MacDraw. Il doit aussi savoir se servir d'un scanner et des différents périphériques tels imprimantes noir ou couleur, dispositifs de stockage, et être familiarisé avec le transfert de données par réseaux informatiques.

Le candidat devra être apte à résoudre des problèmes nouveaux, à assimiler les technologies nouvellement employées dans les industries graphiques.

Le candidat devra savoir communiquer avec ses différents interlocuteurs (auteurs, techniciens de reprographie, ...).

Le candidat devra avoir des notions de législation relatives à la reproduction des œuvres photographiques ou textuelles, une bonne sensibilité artistique.

I - Généralités

- Maîtrise de la chaîne graphique
- Structure d'un document imprimé
- Principes de mise en page
- Principes d'analyse d'un document graphique (photographie, scanners ...)
- Principes de typographie et choix des caractères
- Différents supports d'impression
- Notions de gestion

II - Matériels et fournitures

- Bases des matériels micro-informatiques
- Structure et composants d'un scanner
- Structure et composants d'une imprimante
- Choix des papiers adaptés aux différents documents

III - Fabrication des documents

- Création d'une maquette
- Assistance dans le choix d'une iconographie
- Composition et enrichissement du texte
- Insertion des images
- Impression d'une épreuve
- Elaboration du document final pour l'impression

(Baccalauréat "Industries graphiques, option Préparation de la forme imprimante")

15 - PLASTURGIE

Le candidat devra assurer la gestion et la maintenance d'un parc de machines de mise en œuvre de polymères.

Il devra participer à :

- la conception d'outillage pouvant comporter de la mécanique, de l'automatisme, de l'électrotechnique, de l'hydraulique, des moyens de chauffage,
- la conception de dispositifs de mesure pouvant comporter des mesures de pression, température, vitesse éventuellement via un ordinateur,
- l'intégration des dispositifs de mesure dans les outillages,
- la définition des nouveaux besoins, rédaction de dossier technique,
- la réalisation d'éprouvettes.

Ceci nécessite du candidat une bonne connaissance :

- des matériaux polymères et de leur comportement,
- des technologies de mise en œuvre (injection, extrusion, thermoformage, soufflage...),
- des équipements automatisés ou non,
- de la maintenance électrique, hydraulique, pneumatique et mécanique,
- de la réalisation de pièces ou montages expérimentaux, leur montage, leur mise au point,
- de métrologie,
- de l'anglais technique.

Le candidat devra avoir des connaissances en :

- Mathématique :
 - Trigonométrie,

- Analyse et algèbre,
 - Logique.
- Physique :
- Mécanique générale,
 - Thermique (transfert d'énergie, dilatation, capacité calorifique, rayonnement, conduction, convection, isolation),
 - Statique des fluides, fluides en mouvement, énergie hydraulique,
 - Optique (notions),
 - Electronique (notions).
- Matériaux :
- Chimie organique des principaux polymères,
 - Connaissance des principaux polymères et composites, ainsi que de leurs procédés de mise en œuvre,
 - Connaissance des principaux essais de caractérisation de ces matériaux (essais mécaniques, mesure de viscosité).
- Automatismes, informatique, électronique :
- Notions de productique et d'automatisme,
 - Instrumentation,
 - Principe de base d'un ordinateur,
 - Utilisation de logiciel de pilotage et d'acquisition de données.
- Technologie :
- Dessin industriel,
 - Résistance des matériaux,
 - Conception d'outillage,
 - Electrotechnique (notions).

Le candidat devra montrer ses capacités à :

- Analyser un texte,
- Synthétiser un ensemble de documents,
- Rédiger un texte à caractère technique.

Le candidat devra être apte à assurer le contrôle du point de vue de la qualité, de l'adéquation aux objectifs et de la sécurité des biens et des personnes.

16 - REPROGRAPHIE

Le candidat doit avant tout avoir une connaissance pratique du monde de la reprographie (photocopieurs, colleuses-relieuses, massicot, offset ...), et un minimum de connaissances de la micro-informatique, utile à la gestion des machines informatisées.

Il devra être à même de gérer et de maintenir l'ensemble des postes de travail mis à sa disposition. Il sera aussi compétent dans la gestion et le choix des fournitures afférentes aux dits postes de travail : papiers de grammages divers, couvertures, encres, matériel de reliure. Le candidat devra être capable de résoudre des problèmes nouveaux, d'assimiler les technologies nouvellement employées dans les industries graphiques et en particulier la commande numérique et l'électronique.

Le candidat devra savoir réagir devant une situation imprévue (blocage d'une machine, travail urgent,...) et faire preuve d'initiative face aux multiples demandes des utilisateurs.

Le candidat devra avoir :

- des notions de législation relatives à la reproduction des œuvres intellectuelles et industrielles ;

- une bonne connaissance des programmes de sciences physiques et des sections scientifiques du baccalauréat professionnel.

I - Généralités

- Bases de la vision
- Principes d'analyse d'un document graphique (photographie, scanners...)
- Principaux types de matériel de reproduction
- Différents supports d'impression
- Caractéristiques des papiers
- Organisation des différents postes de travail
- Notions d'hygiène et de sécurité
- Notions de gestion

II - Matériels et fournitures

- Structure et composants d'un équipement de reproduction (photocopieur, etc.)
- Structure et composants d'un équipement de mise au format et de coupe de documents et fascicules
- Structure et composants des machines à relier
- Bases des matériels micro-informatiques
- Choix des papiers adaptés aux différentes machines
- Surveillance et gestion des stocks

III - Fabrication des documents

- Montage et contrôle des documents (texte, illustrations)
- Réglage des machines pour effectuer le tirage
- Tirage et assemblage des exemplaires
- Brochage
- Massicotage

(Baccalauréat "Industries graphiques, option Impression-finition").