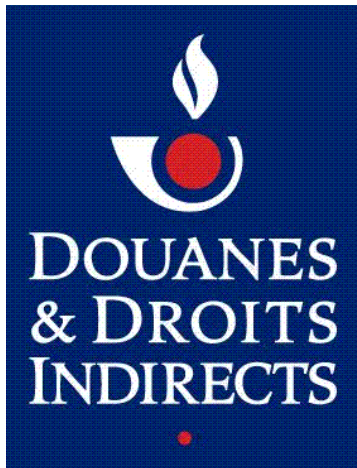




**MINISTÈRE  
DE L'ÉCONOMIE, DE L'INDUSTRIE  
ET DE L'EMPLOI**

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



**Direction Générale des Douanes et Droits Indirects**

## **Programme des épreuves**

# **Concours d'ingénieur des laboratoires du MINÉFI**

## 1) Le programme des épreuves

Programme des épreuves n° 1 d'admissibilité et n° 2 d'admission

Annexe à l'arrêté du 24 septembre 2001 (JO du 6 novembre)

Spécialité : Chimie analytique

### Épreuve écrite d'admissibilité

<b>1. Chimie générale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lois fondamentales de la thermodynamique et de la cinétique chimique ;</li><li>• Atomistique : constitution de l'atome - radioactivité ;</li><li>• Liaisons chimiques : généralités - différents types de liaisons ;</li><li>• Spectre de vibration des molécules, spectres électroniques ;</li><li>• Cristallographie ;</li><li>• Acides et bases ;</li><li>• Oxydants et réducteurs.</li></ul>
<b>2. Chimie organique</b>	<p>Nomenclature, préparation, propriétés, réactivité, mécanismes réactionnels, applications industrielles de composés à fonction simple ou multiple et de composés particuliers :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les hydrocarbures aliphatiques et aromatiques et leurs dérivés halogénés, nitrés et sulfonés ;</li><li>• Les composés hydroxylés : alcools, phénols et leurs dérivés ;</li><li>• Les composés carbonylés : aldéhydes, cétones, acides et leurs dérivés ;</li><li>• Les composés azotés : amines, amides, nitriles ;</li><li>• Les thiocomposés organiques ;</li><li>• Les composés hétérocycliques ;</li><li>• Les macromolécules naturelles, artificielles et synthétiques ;</li><li>• Les glucides ;</li><li>• Les lipides ;</li><li>• Les protides.</li></ul>
<b>3. Chimie minérale</b>	<p>Nomenclature, état naturel et préparation, propriétés et applications industrielles de :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hydrogène, deutérium, tritium ;</li><li>• Oxygène, oxydes, peroxydes, hydroxydes ;</li><li>• Carbone, azote, halogènes, soufre, phosphore et leurs composés ;</li><li>• Bore, silicium et leurs composés ;</li><li>• Métaux, leurs alliages, leurs composés et leurs complexes.</li></ul>
<b>4. Chimie analytique et techniques d'essais</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réactions de précipitation, oxydo-réduction, complexométrie ;</li><li>• Les méthodes électrochimiques. Nature et aspect cinétique</li></ul>

<b>physico-chimiques</b>	<p>appliquée à</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>l'ampérométrie, la polarographie,</i></li> <li>• <i>la potentiométrie,</i></li> <li>• <i>l'électrogravimétrie,</i></li> <li>• <i>la coulométrie,</i></li> <li>• <i>la conductométrie,</i></li> <li>• <i>l'électrophorèse, électrophorèse capillaire ;</i></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les méthodes spectrométriques. Principes - appareillages - applications de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>la spectrophotométrie par fluorescence de rayons X, la diffraction X,</i></li> <li>• <i>la spectrophotométrie infra-rouge,</i></li> <li>• <i>la spectrophotométrie ultra-violette et visible,</i></li> <li>• <i>la spectrophotométrie de fluorescence,</i></li> <li>• <i>la résonance magnétique nucléaire,</i></li> <li>• <i>l'absorption atomique,</i></li> <li>• <i>la photométrie de flamme,</i></li> <li>• <i>la spectrométrie d'émission atomique,</i></li> <li>• <i>la spectrométrie de masse, la spectrométrie de masse de rapports isotopiques,</i></li> </ul> </li> <li>• Les méthodes chromatographiques. Principes - appareillages – applications : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>la chromatographie en phase gazeuse,</i></li> <li>• <i>la chromatographie en phase liquide ;</i></li> </ul> </li> <li>• Les techniques couplées ;</li> <li>• Les méthodes enzymatiques : Principes - applications ;</li> <li>• Échantillonnage, étalonnage, métrologie, normalisation et assurance qualité dans un laboratoire d'analyse ;</li> <li>• Résultats d'essais, valeurs aberrantes, intervalle de confiance, conformité à une spécification.</li> </ul>
<b>5. Physique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lois fondamentales de l'optique ;</li> <li>• Lois fondamentales de l'électrostatique, de l'électromagnétisme, et de l'électricité ;</li> <li>• Notion d'électronique.</li> </ul>

**Épreuve d'admission portant sur le programme de l'épreuve écrite n°1 d'admissibilité**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification et/ou dosage des éléments sous leurs différents états d'oxydation et/ou des composés minéraux et/ou organiques</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>par application des techniques chimiques ou physico-chimiques ;</li> <li>• Exploitation de documents issus des techniques chimiques ou physico-chimiques.</li> </ul>
--	---

*Pour cette épreuve, les candidats pourront avoir à exposer, par écrit, les principes des méthodes à mettre en œuvre.*

**Spécialité : physique**

**Épreuve écrite d'admissibilité**

<p><b>1. Physique et techniques d'essais physiques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lois fondamentales,</li> <li>• Interaction lumière-matière : absorption, diffusion, effet Laser,</li> <li>• Cohérence, Interférences et Diffraction ;</li> </ul> </li> <li>• Lois fondamentales et applications de l'électrostatique, de l'électromagnétisme et de l'électricité ;</li> <li>• Électrotechnique ;</li> <li>• Mécanique des solides et des fluides ;</li> <li>• Télécommunications : <ul style="list-style-type: none"> <li>• différents types de télécommunications : radio, filaire, fibres optiques,</li> <li>• les différents types de réseaux ;</li> </ul> </li> <li>• Échantillonnage, étalonnage, métrologie, normalisation et assurance qualité dans un laboratoire d'analyse ;</li> <li>• Résultats d'essai, valeurs aberrantes, intervalle de confiance, conformité à une spécification.</li> </ul>
<p><b>2. Électronique</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Électronique numérique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algèbre de Boole, circuits et portes logiques élémentaires,</li> <li>• Circuits arithmétiques, de logique combinatoire et séquentielle (bascules, compteurs, registres ...),</li> <li>• Technologies des familles logiques,</li> <li>• Codage en arithmétique binaire, conversion analogique-numérique,</li> <li>• Circuits mémoires, processeurs ;</li> </ul> </li> <li>• Électronique analogique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Éléments des circuits : composants passifs, diodes, photodiodes, transistors,</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificateurs à transistors : montages de base, amplificateurs opérationnels,</li> <li>• Circuits non-linéaires : comparateurs, bascule de Schmidt, multivibrateurs,</li> <li>• Filtres actifs,</li> <li>• Oscillateurs,</li> <li>• Modulations d'amplitude et de fréquence,</li> <li>• Composants de puissance.</li> </ul>
<b>3. Informatique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les équipements ;</li> <li>• Les logiciels ;</li> <li>• Les langages.</li> </ul>
<b>4. Chimie générale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions d'atomes et de molécules ;</li> <li>• La notation symbolique et les masses atomiques ;</li> <li>• Notions de nomenclature. Représentation des formules ;</li> <li>• Classification périodique des éléments ;</li> <li>• Différences de propriétés entre les éléments métalliques et non-métalliques ;</li> <li>• Lois physiques relatives aux masses moléculaires (Avogadro, Ampère) ;</li> <li>• Réaction acide-base. Notion de pH. Réaction d'oxydo-réduction.</li> </ul>

### Épreuve d'admission portant sur le programme de l'épreuve écrite n°1 d'admissibilité

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation et vérification d'un montage déterminé ;</li> <li>• Exploitation de documents issus des techniques d'essais physiques.</li> </ul>
--	--

*Pour cette épreuve, les candidats pourront avoir à exposer, par écrit, les principes des méthodes à mettre en œuvre.*

### **Spécialité : Biologie**

### Épreuve écrite d'admissibilité

<b>1. Biologie – biologie moléculaire et techniques d'essais biologiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réplication de l'ADN :</li> <li>• Réplication de l'ADN virale, de l'ADN procaryote et de l'ADN eucaryote ;</li> <li>• Recombinaison génétique</li> <li>• Transcription de l'ADN :</li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion de gène,</li> <li>• Les ARN polymérase,</li> <li>• Mécanisme de la transcription in vivo et in vitro ; promoteurs,</li> <li>• Gènes morcelés ; exons et introns ; transcrits primaires ; mécanismes moléculaires de l'épissage ;</li>   <li>• La traduction protéique :</li>   <li>• Le code génétique,</li> <li>• Initiation de la synthèse protéique,</li> <li>• Élongation des chaînes polypeptidiques,</li> <li>• Terminaison des chaînes polypeptidiques,</li> <li>• Phénomènes post-traductionnels ;</li>   <li>• La régulation de la synthèse et de la fonction des protéines chez les procaryotes ;</li> <li>• Organisation et fonctionnement du génome des eucaryotes ;</li> <li>• Mutabilité et réparation de l'ADN ;</li> <li>• Le génie génétique :</li>   <li>• Techniques de préparation de l'ADN,</li> <li>• Techniques de synthèse d'oligonucléotides,</li> <li>• Technique PCR,</li> <li>• Techniques d'hybridation moléculaire,</li> <li>• Enzymes de restriction,</li> <li>• Vecteurs de clonage,</li> <li>• Sondes moléculaires,</li> <li>• Banques génomiques et banques d'ADN complémentaire ;</li>   <li>• Échantillonnage, étalonnage, métrologie, normalisation et assurance qualité dans un laboratoire d'analyse biologique ;</li> <li>• Résultats d'essai, valeurs aberrantes, intervalle de confiance, conformité à une spécification.</li> </ul>
<p><b>2. Microbiologie et techniques d'essais microbiologiques</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microbiologie générale :</li>   <li>• cytologie bactérienne (eubactériales),</li> <li>• constitution chimique des bactéries ;</li>   <li>• Physiologie générale :</li>   <li>• conditions compatibles avec la vie des bactéries et conditions nocives,</li> <li>• métabolisme et facteurs de croissance,</li> <li>• phases et mesures de croissance ;</li>   <li>• Génétique bactérienne :</li>   <li>• l'appareil génétique - le chromosome,</li> <li>• variabilité des bactéries - mutations,</li> <li>• multiplication - reproduction - transfert génétique,</li> <li>• l'hérédité extra chromosomique - les épisomes bactériens –</li> </ul>

Plasmides ;

- Classification des bactéries :
  - bases de la classification,
  - étude individuelle des principaux microorganismes d'intérêt alimentaire ;
- Activité des bactéries dans la nature :
  - rôle des bactéries dans les cycles de l'azote, du carbone, du soufre, du phosphore et du fer.
- Caractères généraux des virus animaux et bactériophages :
  - structures, reproduction, méthodes d'étude, classification.
- Notions de mycologie :
  - les levures : culture - identification des principaux genres,
  - les moisissures : culture - identification des principaux genres,
  - les principales mycotoxines.
- Immunologie :
  - structure des antigènes - des anticorps,
  - réponse immunitaire : production d'anticorps (polyclonaux et monoclonaux) : application pratique,
  - physico-chimie de la recombinaison Ag-A ,
  - réactions immunochimiques et techniques immunoenzymatiques appliquées à l'industrie agro-alimentaire.
- Agents anti-microbiens :
  - agents physiques – chimiques,
  - antibiotiques,
  - antiseptiques ;
- La bioprotection des aliments ;
  - Techniques Moléculaires d'Identification (ex : hybridation - amplification génique) ;
  - Microbiologie alimentaire :
    - origine des microorganismes dans les aliments,
    - conditions de multiplication dans les aliments,
    - microbiologie prévisionnelle,
    - microorganismes utiles,
    - microorganismes nuisibles et bactéries pathogènes et pathogénicité.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manifestations morbides d'origine alimentaire :</li> </ul> <p>. affections bactériennes et virales,</p> <p>. toxi-infections alimentaires.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• signification des principales déterminations en microbiologie alimentaire ;</li> <li>• techniques rapides ;</li> <li>• Échantillonnage, étalonnage, métrologie, normalisation et assurance qualité dans un laboratoire d'analyse microbiologique ;</li> <li>• Résultats d'essai, valeurs aberrantes, intervalle de confiance, conformité à une spécification</li> </ul>
<p><b>3. Chimie générale et biochimie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notions d'atomes et de molécules ;</li> <li>• La notation symbolique et les masses atomiques ;</li> <li>• Notions de nomenclature. Représentation des formules ;</li> <li>• Classification périodique des éléments ;</li> <li>• Différences de propriétés entre les éléments métalliques et non-métalliques ;</li> <li>• Lois physiques relatives aux masses moléculaires (Avogadro, Ampère) ;</li> <li>• Réaction acide-base. Notion de pH. Réaction d'oxydo-réduction ;</li> <li>• Amino-acides, peptides, protéines :</li> <li>• structures et principales propriétés ;</li> <li>• Enzymes et catalyse enzymatique :</li> <li>• la catalyse</li> <li>• cinétique des réactions enzymatiques</li> <li>• structure des enzymes</li> <li>• mécanisme des réactions enzymatiques</li> <li>• spécificité de l'action enzymatique</li> <li>• classification des enzymes ;</li> <li>• Méthodes d'analyse enzymatiques :</li> <li>• principes</li> <li>• application ;</li> <li>• énergétique biochimique :</li> <li>• principes fondamentaux de bioénergétique et cycle de l'A.T.P. ;</li> <li>• Structure et métabolisme des glucides ;</li> <li>• Structure et métabolisme des lipides ;</li> <li>• Structure et métabolisme des acides nucléiques :</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• le code génétique et la biosynthèse des protéines ;</li> <li>• Métabolisme des composés azotés ;</li> <li>• Régulation des métabolismes cellulaires.</li> </ul>
--	--

**Épreuve d'admission portant sur le programme de l'épreuve écrite n°1 d'admissibilité**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse microbiologique de produits alimentaires : recherche, dénombrement et interprétation des résultats ;</li> <li>• Isolement – Purification – Identification des microorganismes ;</li> <li>• Recherche des inhibiteurs ;</li> <li>• Techniques moléculaires d'identification ;</li> <li>• Dosages biochimiques ;</li> <li>• Techniques enzymatiques et immuno-enzymatiques ;</li> <li>• Exploitation de documents issus des techniques d'essais biologiques et microbiologiques.</li> </ul>
--	--

*Pour cette épreuve, les candidats pourront avoir à exposer, par écrit, les principes des méthodes à mettre en œuvre.*

**2) Les annales**

**Pas d'annales actuellement disponibles**