Commission économique pour l’Europe

Comité des transports intérieurs

Groupe de travail des transports
de marchandises dangereuses

Réunion commune d’experts sur le Règlement annexé à l’Accord
européen relatif au transport international des marchandises
dangereuses par voies de navigation intérieures (ADN)
(Comité de sécurité de l’ADN)

Vingt-huitième session

Genève, 25-29 janvier 2016

Point 4 d) de l’ordre du jour provisoire

Formation des experts

 Modifications à apporter à la directive sur l’utilisation
du catalogue de questions de l’examen d’experts ADN,
établie par le Comité d’administration

 Communication du Gouvernement belge[[1]](#footnote-1)

 À l’occasion des préparatifs de la vingt-septième session du Comité de sécurité de l’ADN, la délégation belge a été informée de l’existence d’un document où figuraient, entre autres, des observations relatives à la directive sur l’utilisation du catalogue de questions de l’examen d’experts ADN, établie par le Comité d’administration. Une proposition, annexée au présent document, a été élaborée sur cette base en vue de modifier la directive. Les modifications proposées sont, pour la plupart, d’ordre rédactionnel. Elles portent sur les points suivants :

* Dans le catalogue, les codes susceptibles d’être attribués aux questions d’examen ont été modifiés, de même que la mention relative aux objectifs de l’examen, et un exemple plus réaliste a été choisi pour la question correspondant au perfectionnement « chimie »;
* Aux 3.1, 3.2 et 3.3, dans le texte anglais, le mot « model » a été remplacé par « matrix » et, au 3.1.2, le mot « examens » a été remplacé par « tests », conformément au 8.2.1.4 de l’ADN. Ces modifications portent sur la version anglaise du texte; il convient donc de passer en revue les versions française et russe;
* Au 3.2.2, le renvoi à l’annexe I, 4 a été placé après le renvoi à l’annexe I, 3 et la référence à « la protection respiratoire » a été supprimée car il a été jugé qu’elle n’était pas pertinente pour les examens sur les gaz. Les chiffres romains de l’annexe I et de l’annexe II ont été transformés en chiffres arabes;
* Il n’est plus fait mention, dans la situation 02, de n-butane mais de butane;
* Tous les certificats ont été adaptés au 8.6.1.3 de l’édition 2015 de l’ADN. Des erreurs ont été rectifiées. Si le Comité de sécurité approuve ces modifications, il conviendra de corriger en conséquence les certificats qui figurent dans le catalogue de questions;
* Dans l’annexe III, la question E 2 a été légèrement revue de sorte à mieux rendre compte de la question correspondante dans le catalogue.

 Directive sur l’utilisation du catalogue de questions de l’examen d’experts ADN, élaborée par le Comité d’administration
(Chap. 8.2 de l’ADN)

 Communication de la Commission centrale pour la navigation
du Rhin (CCNR)[[2]](#footnote-2)

 I. Généralités

 Pour accroître la sécurité du transport des marchandises dangereuses, un expert ayant une connaissance spécialisée avérée du transport des marchandises dangereuses doit se trouver à bord.

 Sur la base du chapitre 8.2 du Règlement annexé à l’Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (ADN), le Comité d’administration visé à l’article 17 de l’ADN a établi la directive suivante pour permettre à toutes les Parties contractantes à l’ADN de procéder à des examens.

 Les examens visés au 8.2.2.7 du Règlement annexé à l’ADN sont réalisés par une autorité compétente ou par un centre d’examen désigné par celle-ci. L’examen est effectué par :

* Pour les cours fondamentaux, au moins un président et;
* Pour les cours de spécialisation, au moins un président et un expert dotés des compétences requises.

 Après la réussite à l’examen, une attestation de connaissances spécialisées de l’ADN est délivrée au lauréat, comme prévu au 8.2.2.8 et conformément aux 8.2.1.3, 8.2.1.5 ou 8.2.1.7 de l’ADN.

 Les examens pour les cours de recyclage et de perfectionnement visés au 8.2.2.7.3.1 de l’ADN sont réalisés par un organisateur de formations.

 L’organisateur de la formation informe les candidats qui ont réussi l’examen et leur délivre une attestation écrite à remettre à l’autorité compétente ou envoie confirmation à celle-ci par voie électronique.

 Les candidats ayant échoué à l’examen sont informés des raisons de leur échec. Les candidats ayant échoué aux examens sur les cours de spécialisation (« Gaz » ou « Produits chimiques ») seront notifiés par écrit des motifs de leur échec.

 Les autorités compétentes sont invitées à informer le Comité de sécurité de toute question prêtant manifestement à confusion ou en cas de doute concernant l’exactitude des réponses données.

 II. Numérotation des questions d’examen dans le catalogue

 Les questions du catalogue sont numérotées indépendamment de la langue, simplement et de façon continue.

 Pour faciliter le traitement électronique des données, les numéros attribués aux questions sont composés de huit chiffres.

 Le premier chiffre indique si la question relève de la formation de base ou de perfectionnement (« gaz » ou « chimie »).

 Le deuxième chiffre indique si la question relève de la partie générale de la formation ou de celles qui portent sur le transport par bateau à marchandises sèches ou le transport par bateau-citerne.

 Le troisième chiffre indique sur quelles compétences porte la question : connaissances générales de base, connaissances en physique et en chimie, connaissances pratiques ou mesures en cas d’urgence.

 Le nombre formé par les 4e, 5e et 6e chiffres indique l’objectif d’examen. Pour des raisons de compréhension, la numérotation des questions suit celle des objectifs d’examen (par exemple 01.1 ou 10.0).

 Les 7e et 8e chiffres indiquent le numéro de la question. Ils sont séparés du nombre correspondant à l’objectif par un tiret.

| *Ordre* | *Chiffres possibles* | *Objet* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 1 | 1 | Formation de base |
|  | 2 | Cours de perfectionnement « gaz » |
|  | 3 | Cours de perfectionnement « chimie » |
| 2 | 1 | Généralités |
|  | 2 | Transport par bateaux à marchandises sèches |
|  | 3 | Transport par bateaux-citernes |
| 3 | 0 | Connaissances de base |
|  | 1 | Connaissances en physique et en chimie |
|  | 2 | Connaissances pratiques |
|  | 3 | Mesures en cas d’urgence |
| 4 à 6 | 0 à 12 | Objectif d’examen selon 3.1.1, 3.2.1 et 3.3.1 |
| 7 et 8 | 0 à 99 | Numérotation continue – 99 questions possibles au maximum |

 Le « 0 » est parfois utilisé pour remplir les cases vides.

Exemples :

110 06.0-01 Formation de base – généralités – connaissances de base – objectif d’examen 6 – question n° 1.

231 01.1-11 Cours de perfectionnement « gaz » – transport par bateaux-citernes – connaissances en physique-chimie – objectif d’examen 1.1 – question n° 11.

331 12.0-16 Cours de perfectionnement « chimie » – transport par bateaux-citernes – connaissances en physique et en chimie – objectif d’examen 1.2 – question n° 16.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 |  | Perfectionnement « chimie » |  |
|  | 3 |  | Bateaux-citernes |  |
|  |  | 1 |  | Connaissances en physique et en chimie |  |
|  |  |  | 12.0 |  | Objectif d’examen 12 |  |
|  |  |  |  | 16 |  | Question n° 16 |  |

 En outre, des renvois à l’ADN sont indiqués pour plusieurs questions en fonction du sujet.

 III. Examens

 3.1 Formation de base

 Les examens relatifs à la formation de base sont conformes au 8.2.2.7.1.

 Dans le cadre de la formation de base, trois types d’examens existent :

* ADN : généralités et bateaux à marchandises sèches;
* ADN : généralités et bateaux-citernes; ou
* ADN : généralités, bateaux à marchandises sèches et bateaux-citernes.

 La matrice jointe (voir par. 3.1.1) est à utiliser pour la composition des questions d’examen.

 Conformément au 8.2.2.7.1.5 de l’ADN, l’examen a lieu par écrit. Les candidats doivent répondre à 30 questions à choix multiples mais aucune question de fond ne leur est posée. L’examen dure 60 minutes. Pour y réussir, au moins 25 réponses sur 30 doivent être justes. Pendant l’examen, il est permis de consulter les règlements relatifs aux marchandises dangereuses et le Code européen des voies de navigation intérieure (CEVNI) ou les règlements de police qui en sont inspirés.

 Les versions anglaise, française et russe du catalogue de questions sur la formation de base peuvent être consultées sur le site Web de la CEE à l’adresse http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/catalog\_of\_questions.html. La version allemande est disponible sur le site Web de la CCNR ([www.ccr-zkr.org](http://www.ccr-zkr.org)).

 3.1.1 Matrices pour les examens

 Conformément au 8.2.2.7.1.4 de l’ADN, les matrices suivantes indiquent le nombre de questions du catalogue correspondant à chaque objectif d’examen ainsi que le nombre de questions à choisir pour les différents objectifs d’examen lors de la composition de l’examen.

 Exemple : pour l’objectif d’examen « Construction et équipement », dans la partie consacrée aux bateaux à marchandises sèches, cinq questions doivent être choisies en tout : deux questions dans la catégorie « généralités » et trois questions dans la catégorie « transport par bateaux à cargaison sèche ». En tout, cette partie de l’examen comporte 30 questions.

a) Bateaux à marchandises sèches

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Généralités* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Généralités* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Généralités | 14 | - | 1 | - | 1 |
| 2 | Construction et équipement | 21 | 26 | 2 | 3 | 5 |
| 3 | Traitement des cales et des locaux contigus | - | 19 | - | 2 | 2 |
| 4 | Techniques de mesure | 19 | - | 2 | - | 2 |
| 5 | Connaissance des produits | 78 | - | 2 | - | 2 |
| 6 | Chargement, déchargement et transport | 19 | 70 | 2 | 5 | 7 |
| 7 | Documents | 32 | 22 | 2 | 2 | 4 |
| 8 | Dangers et mesures de prévention | 73 | 27 | 2 | 3 | 5 |
| 9 | Stabilité | 21 | - | 2 |  | 2 |
|  |  **Total** |  |  | **15** | **15** | **30** |

b) Bateaux-citernes

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Généralités* | *Transport par bateaux-citernes* | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Généralités* | *Transport par bateaux-citernes* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Généralités | 14 | - | 1 | - | 1 |
| 2 | Construction et équipement | 21 | 49 | 2 | 2 | 4 |
| 3 | Traitement des cales et des locaux contigus | - | 33 | - | 3 | 3 |
| 4 | Techniques de mesure | 19 | 13 | 2 | 1 | 3 |
| 5 | Connaissance des produits | 78 | - | 2 | - | 2 |
| 6 | Chargement, déchargement et transport | 19 | 55 | 2 | 4 | 6 |
| 7 | Documents | 32 | 23 | 2 | 2 | 4 |
| 8 | Dangers et mesures de prévention | 73 | 36 | 2 | 3 | 5 |
| 9 | Stabilité | 21 | - | 2 |  | 2 |
|  |  **Total** |  |  | **15** | **15** | **30** |

c) Transport par marchandises sèches et bateaux-citernes

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Généralités* | *Transport par bateaux-citernes* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Généralités* | *Transport par bateaux-citernes* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Généralités | 14 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 2 | Construction et équipement | 21 | 49 | 26 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 3 | Traitement des cales et des locaux contigus | - | 33 | 19 | - | 2 | 1 | 3 |
| 4 | Techniques de mesure | 19 | 13 | - | 2 | 1 | - | 3 |
| 5 | Connaissance des produits | 78 | - | - | 2 | - | - | 2 |
| 6 | Chargement, déchargement et transport | 19 | 55 | 70 | 2 | 1 | 3 | 6 |
| 7 | Documents  | 32 | 23 | 22 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 8 | Dangers et mesures de prévention | 73 | 36 | 27 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 9 | Stabilité | 21 | - | - | 2 |  |  | 2 |
|  |  **Total** |  |  |  | **15** | **8** | **7** | **30** |

 3.1.2 Matrices pour les tests au terme des cours de recyclage
et de perfectionnement

 Conformément aux 8.2.2.7.3.2 et 8.2.2.7.3.3 de l’ADN, les matrices suivantes indiquent le nombre de questions du catalogue des questions correspondant à chaque objectif d’examen ainsi que le nombre de questions à choisir pour les différents objectifs lors de la composition du test.

a) Bateaux à marchandises sèches

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Généralités* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Généralités* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Généralités | 14 | - | 1 | - | 1 |
| 2 | Construction et équipement | 21 | 26 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | Traitement des cales et des locaux contigus | - | 19 | - | 1 | 1 |
| 4 | Techniques de mesure | 19 | - | 1 | - | 1 |
| 5 | Connaissance des produits | 78 | - | 1 | - | 1 |
| 6 | Chargement, déchargement et transport | 19 | 70 | 1 | 4 | 5 |
| 7 | Documents  | 32 | 22 | 1 | 1 | 2 |
| 8 | Dangers et mesures de prévention | 73 | 27 | 2 | 2 | 4 |
| 9 | Stabilité | 21 | - | 2 | - | 2 |
|  |  **Total** |  |  | **10** | **10** | **20** |

b) Bateaux-citernes

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Généralités* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Transport par bateaux-citernes* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Généralités | 14 | - | 1 | - | 1 |
| 2 | Construction et équipement | 21 | 49 | 1 | 1 | 2 |
| 3 | Traitement des cales et des locaux contigus | - | 33 | - | 2 | 2 |
| 4 | Techniques de mesure | 19 | 13 | 1 | 1 | 2 |
| 5 | Connaissance des produits | 78 | - | 1 | - | 1 |
| 6 | Chargement, déchargement et transport | 19 | 55 | 1 | 3 | 4 |
| 7 | Documents | 32 | 23 | 1 | 1 | 2 |
| 8 | Dangers et mesures de prévention | 73 | 36 | 2 | 2 | 4 |
| 9 | Stabilité | 21 | - | 2 | – | 2 |
|  |  **Total** |  |  | **10** | **10** | **20** |

c) Transport par bateaux à marchandises sèches et bateaux-citernes

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Généralités* | *Transport par bateaux-citerne* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | **Total** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Généralités* | *Transport par bateaux-citernes* | *Transport par bateaux à marchandises sèches* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* | *Nombre de questions à choisir* |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Généralités | 14 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 2 | Construction et équipement | 21 | 49 | 26 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 3 | Traitement des cales et des locaux contigus | - | 33 | 19 | - | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Techniques de mesure | 19 | 13 | - | 1 | - | - | 1 |
| 5 | Connaissance des produits | 78 | - | - | 1 | - | - | 1 |
| 6 | Chargement, déchargement et transport | 19 | 55 | 70 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 7 | Documents | 33 | 23 | 22 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 8 | Dangers et mesures de prévention | 73 | 36 | 27 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| 9 | Stabilité | 21 |  |  | 2 |  |  | 2 |
|  |  **Total** |  |  |  | **10** | **5** | **5** | **20** |

 3.2 Cours de perfectionnement « gaz »

 Les lauréats de l’examen portant sur la formation de base sur l’ADN peuvent s’inscrire à un cours de spécialisation « gaz » suivi d’un examen, lequel doit être conforme aux dispositions du 8.2.2.7.2.5 de l’ADN.

 La matrice jointe (voir par. 3.2.1) est à utiliser pour la composition des questions d’examen.

 L’examen a lieu par écrit. Il est divisé en deux parties, dont l’ordre est laissé à l’appréciation de l’autorité compétente ou de l’organisme d’examen.

 L’une des parties de l’examen est composée de 30 questions issues du catalogue de questions « gaz ». Le questionnaire est établi conformément à la matrice reproduite au paragraphe 3.2.1 ci-après. Cette partie de l’examen dure 60 minutes. Chaque bonne réponse vaut un point. Le maximum de points que l’on peut obtenir est de 30.

 L’autre partie de l’examen (voir par. 3.2.2) est composée d’un exercice de fond assorti de 15 questions portant spécifiquement sur une matière, que l’autorité compétente ou l’organisme d’examen désigné par celle-ci aura puisées dans le catalogue des « questions de fond GAZ ».

 Les versions anglaise, française et russe du questionnaire à choix multiple sur les gaz peuvent être consultées sur le site Web de la CEE- à l’adresse <http://www.unece.org/trans/danger/>publi/adn/catalog\_of\_questions.html. La version allemande est disponible sur le site Web de la CCNR ([www.ccr-zkr.org](http://www.ccr-zkr.org)).

 3.2.1 Matrices pour l’examen

 Conformément au 8.2.2.7.1.4 de l’ADN, les matrices ci-après indiquent le nombre de questions du catalogue de questions correspondant à chaque objectif d’examen ainsi que le nombre de questions à choisir pour les différents objectifs lors de la composition de l’examen.

 Exemple : pour l’objectif d’examen 2 («Pressions partielles et mélanges de gaz») de la partie a) de l’examen (« Connaissances en physique et en chimie»), une question doit provenir de la sous-section 2.1 (« Définitions et calculs simples ») et une autre de la sous-section 2.2 (« Augmentation de la pression et dégagement de gaz des citernes à cargaison »). Cette partie comporte un total de neuf questions.

a) Connaissances en physique et en chimie

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Nombre de questions à l’examen* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **1.** | **Loi des gaz parfaits** |  |  |
| 1.1 | Boyle-Mariotte, Gay-Lussac | 10 | 1 |
| 1.2 | Loi fondamentale | 10 |
| **2.** | **Pressions partielles et mélanges**  |  |  |
| 2.1 | Définitions et calculs simples | 8 | 1 |
| 2.2 | Augmentation de pression et dégagement de gaz des citernes à cargaison | 8 |
| **3.** | **Nombre d’Avogadro et calcul des masses de gaz parfaits** |  |  |
| 3.1 | Masse moléculaire, masse et pression  | 10 | 1 |
| 3.2 | Application de la formule massique | 10 |
| **4.** | **Densité et volume des liquides** |  |  |
| 4.1 | Densité et volume en fonction de l’augmentation des températures | 10 | 1 |
| 4.2 | Degré maximal de remplissage | 0 |
| **5.** | **Pression et température critiques** | 4 |  |
| **6.** | **Polymérisation** |  | 1 |
| 6.1 | Questions théoriques | 5 |  |
| 6.2 | Questions pratiques, conditions de transport | 8 | 1 |
| 7. | Évaporation et condensation |  |  |
| 7.1 | Définitions etc. | 14 | 1 |
| 7.2 | Pression de vapeur à saturation | 6 |
| **8.** | **Mélanges** |  |  |
| 8.1 | Pression de vapeur et composition | 3 | 1 |
| 8.2 | Caractéristiques de danger | 11 |
| **9.** | **Liaisons et formules chimiques** | 6 | 1 |
|  |  **Total** |  | **9** |

b) Connaissances pratiques

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Nombre de questions à l’examen* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **1.** | **Rinçage** |  |  |
| 1.1 | Rinçage en cas de changement de cargaison | 6 |  |
| 1.2 | Adjonction d’air à la cargaison | 5 | 1 |
| 1.3 | Méthodes de rinçage et de dégazage avant la pénétration dans les citernes à cargaison | 8 | 2 |
| **2.** | **Prise d’échantillons** | 6 | 1 |
| **3.** | **Danger d’explosion** | 9 | 2 |
| **4.** | **Risques pour la santé** | 8 | 1 |
| **5.** | **Mesures de la concentration en gaz** |  |  |
| 5.1 | Appareils de mesure | 10 | 2 |
| 5.2 | Utilisation des appareils de mesure | 9 | 2 |
| **6.** | **Contrôle de locaux fermés et pénétration dans ces locaux** | 9 | 1 |
| **7.** | **Attestations de dégazage et travaux admis** | 10 | 1 |
| **8.** | **Degré de remplissage et surremplissage** | 13 | 1 |
| **9.** | **Installations de sécurité** | 12 | 2 |
| **10.** | **Pompes et compresseurs** | 9 | 1 |
|  |  **Total** |  | **17** |

c) Mesures en cas d’urgence

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Nombre de questions à l’examen* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| **1.** | **Dommages corporels** |  |  |
| 1.1 | Gaz liquéfiés sur la peau | 4 |  |
| 1.2 | Inhalation de gaz | 5 | 2\* |
| 1.3 | Secours d’urgence en général  | 4 |  |
| **2.** | **Irrégularités en rapport avec la cargaison** |  |  |
| 2.1 | Fuite à un raccord | 3 |  |
| 2.2 | Incendie dans la salle des machines | 3 |  |
| 2.3 | Dangers aux alentours du bateau | 4 | 2\* |
| 2.4 | Surremplissage | 3 |  |
| 2.5 | Polymérisation | 3 |  |
|  |  **Total** |  | **4** |

 \* Les questions doivent provenir de deux sous-sections différentes.

 3.2.2 Catalogue de questions de fond « Gaz »

 Les documents suivants sont mis à la disposition du candidat (voir annexe I) :

* Un descriptif de la situation 01 ou 02 (voir annexe I, 1)
* Les questions choisies (15 questions partielles (voir annexe I, 2),
* Une fiche où figurent les données relatives aux caractéristiques de la matière (voir annexe I, 3),
* Un certificat d’agrément (voir annexe I, 4), ainsi que
* La fiche d’information relative à l’équipement de l’automoteur-citerne GASEX;
* La fiche de données de sécurité avec la valeur limite sur le lieu de travail ou des documents équivalents pour la matière choisie.

 En outre, lors de l’examen, la consultation des textes des règlements et de la documentation technique visés au 8.2.2.7 de l’ADN est autorisée.

 Si, pour la matière choisie, il n’existe pas de valeur limite sur le lieu de travail, on ne peut pas utiliser de questions concernant cette valeur.

 Le candidat dispose de 90 minutes pour répondre à cette partie de l’examen et peut obtenir un maximum de 30 points. La répartition des points est établie, en fonction du degré de difficulté des questions, par l’autorité compétente ou par l’organisme d’examen désigné par celle-ci.

 Les examens sont notés conformément au 8.2.2.7.2.5 de l’ADN.

Les autorités nationales compétentes communiquent les questions de fond et modèles de réponses à l’examen portant sur le cours de spécialisation « Gaz » exclusivement aux autorités chargées des examens et aux organismes d’examen agréés.

 Les modèles de réponses tiennent lieu de guide.

 3.3 Perfectionnement « chimie »

 Les lauréats de l’examen portant sur la formation de base sur l’ADN peuvent s’inscrire à un cours de spécialisation « chimie » suivi d’un examen, lequel doit être conforme aux dispositions du 8.2.2.7.2.5 de l’ADN.

 La matrice jointe (voir par. 3.3.1) est à utiliser pour la composition des questions d’examen.

 L’examen a lieu par écrit. Il est divisé en deux parties, dont l’ordre est laissé à l’appréciation de l’autorité compétente ou de l’organisme d’examen.

 L’une des parties de l’examen est composée de 30 questions issues du catalogue de questions «chimie». Le questionnaire est établi conformément à la matrice reproduite au paragraphe 3.3.1. La durée de cette partie de l’examen est de 60 minutes. Chaque bonne réponse vaut un point. Le maximum de points que l’on peut obtenir est de 30.

 L’autre partie de l’examen (voir par. 3.3.2) est composée d’un exercice de fond assorti de 15 questions portant spécifiquement sur une matière, que l’autorité compétente ou l’organisme d’examen désigné par celle-ci aura puisées dans le catalogue des "questions de fond CHIMIE".

 Les versions anglaise, française et russe du catalogue de questions sur les produits chimiques peuvent être consultées sur le site Web de la CEE à l’adresse http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/catalog\_of\_questions.html. La version allemande est disponible sur le site Web de la CCNR ([www.ccr-zkr.org](http://www.ccr-zkr.org)).

 3.3.1 Matrice pour l’examen

 Conformément au 8.2.2.7.1.4 de l’ADN, les matrices suivantes indiquent le nombre de questions du catalogue de questions correspondant à chaque objectif d’examen, ainsi que le nombre de questions à choisir pour les différents objectifs lors de la composition de l’examen.

 Exemple : pour la partie a) de l’examen (« Connaissances en physique et en chimie »), une question doit être choisie parmi celles qui se rapportent à l’objectif d’examen 3 («État physique»). Cette partie comporte un total de 12 questions.

a) Connaissances en physique et en chimie

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Nombre de questions à l’examen* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 1. | Généralités | 8 | 1 |
| 2. | Température; pression; volume | 23 | 1 |
| 3. | État physique | 10 | 1 |
| 4. | Feu; combustion | 8 | 1 |
| 5. | Masse volumique (densité) | 16 | 1 |
| 6. | Mélanges; liaisons chimiques | 8 | 1 |
| 7. | Molécules; atomes | 15 | 1 |
| 8. | Polymérisation | 17 | 1 |
| 9. | Acides; bases | 16 | 1 |
| 10. | Oxydation | 7 | 1 |
| 11. | Connaissance des produits | 19 | 1 |
| 12. | Réactions chimiques | 16 | 1 |
|  |  **Total** |  | **12** |

b) Connaissances pratiques

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Nombre de questions à l’examen* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 1. | Mesures | 14 | 2 |
| 2. | Prise d’échantillons | 12 | 1  |
| 3. | Nettoyage des citernes à cargaison; dégazage; lavage des citernes | 24 | 3 |
| 4. | Manipulation de slops; cargaison restante  et récipients pour produits résiduaires | 9 | 2 |
| 5. | Attestations de dégazage et travaux admis | 12 | 2 |
| 6. | Chargement; déchargement | 32 | 3 |
| 7. | Chauffage | 12 | 2 |
|  |  **Total** |  | **15** |

c) Mesures en cas d’urgence

| *Objectif d’examen* | *Nombre de questions dans le catalogue* | *Nombre de questions à l’examen* |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| 1. | Dommages corporels | 7 | 0 ou 1 |
| 2. | Dommages matériels | 6 | 0 ou 1 |
| 3. | Dommages environnementaux | 5 | 0 ou 1 |
| 4. | Plans de sécurité | 6 | 0 ou 1 |
|  |  **Total** |  | **3** |

 3.3.2 Catalogue de questions de fond « Chimie »

 Les documents suivants doivent être à la disposition du candidat :

* Un descriptif de la situation (voir annexe II, 1)
* Les questions choisies (15 questions partielles) (voir annexe II, 2),
* Une fiche d’information relative aux caractéristiques de la matière en lien avec la protection respiratoire (voir annexe I, 3),
* Un certificat d’agrément (voir annexe II, 4), ainsi que
* La fiche de données de sécurité avec la valeur limite sur le lieu de travail ou des documents équivalents pour la matière choisie.

 En outre, lors de l’examen, la consultation des textes des règlements et de la documentation technique visés au 8.2.2.7 de l’ADN est autorisée.

 Si, pour la matière choisie, il n’existe pas de valeur limite sur le lieu de travail, on ne peut pas utiliser de questions concernant cette valeur.

 Le candidat dispose de 90 minutes pour répondre à cette partie de l’examen et peut obtenir un maximum de 30 points. La répartition des points est établie, en fonction du degré de difficulté des questions, avant l’examen par l’autorité compétente ou par l’organisme d’examen désigné par celle-ci.

 Les examens sont notés conformément au 8.2.2.7.2.5 de l’ADN.

 Les autorités nationales compétentes communiquent les questions de fond et modèles de réponses à l’examen portant sur le cours de spécialisation « chimie » exclusivement aux autorités chargées des examens et aux organismes d’examen agréés.

 Les modèles de réponses tiennent lieu de guide.

Annexe I

 Fiches techniques pour les questions de fond relatives
au cours de spécialisation « Gaz »

 1. Descriptif de la situation

 La présente section de l’examen est fondée sur les situations suivantes :

 Descriptif de situation 01 :

 Chargement et déchargement

 Votre automoteur-citerne GASEX est muni du certificat d’agrément ADN 001. Le bateau-citerne vient de sortir du chantier naval; les citernes à cargaison sont déjà ouvertes et la tuyauterie est sous pression; les vannes de sectionnement sont fermées.

 Au terminal 1, le bateau doit être chargé au maximum de (matière répertoriée au point 3) No ONU XXXX (DÉSIGNATION, classe, code de classification, groupe d’emballage), puis déchargé au terminal 2.

 Port de chargement = terminal 1

 La matière à charger est entreposée dans des citernes sphériques.

 Le terminal peut fournir un flux d’azote d’un débit pouvant atteindre 1 000 m3/h pour une pression maximale de 5 bars (bars de surpression) et dispose d’une torche d’une capacité de 1 000 m3/h.

 Lors du chargement, les vapeurs/gaz ne doivent pas être refoulés dans la citerne sphérique à terre.

 Le débit de chargement au terminal est de 250 m3/h.

 La température de la matière et la température ambiante sont chacune de 10 °C.

 Port de déchargement = terminal 2

 Le bateau est déchargé à l’aide des pompes de bord. Il s’agit de décharger le plus de matière possible.

 Le déchargement est effectué dans une citerne de stockage sphérique. Une conduite de retour de gaz est disponible.

 La température ambiante est de 10 °C.

 Descriptif de situation 02 :

 Chargement et déchargement

 Votre automoteur-citerne GASEX est muni du certificat d’agrément ADN 001. Le bateau-citerne contient le gaz BUTANE, qui porte le No ONU 1011; la pression dans la citerne à cargaison est de 0,2 bar (bar de surpression).

 Au terminal 1, le bateau doit être chargé au maximum de (matière répertoriée au point 3) No ONU XXXX (DÉSIGNATION, classe, code de classification, groupe d’emballage), puis déchargé au terminal 2.

 Port de chargement = terminal 1

 La matière à charger est entreposée dans des citernes sphériques.

 Le terminal peut fournir un flux d’azote d’un débit pouvant atteindre 1 000 m3/h pour une pression maximale de 5 bars (bars de surpression) et dispose d’une torche d’une capacité de 1 000 m3/h.

 Lors du chargement, les vapeurs/gaz ne doivent pas être refoulés dans la citerne sphérique à terre.

 Le débit de chargement au terminal est de 250 m3/h.

 La température de la matière et la température ambiante sont chacune de 10 °C.

 Port de déchargement = terminal 2

 Le bateau est déchargé à l’aide des pompes de bord. Il s’agit de décharger le plus de matière possible.

 Le déchargement est effectué dans une citerne de stockage sphérique. Une conduite de retour de gaz est disponible.

 La température ambiante est de 10 °C.

 2. Questions

 La composition des questions doit répondre au schéma suivant. Ce faisant, il convient de respecter un déroulement logique.

 A. Préparation du chargement

 Questions générales :

Choisir deux questions parmi A-1, A-2 (a ou b) et A-3.

(Nota : pour la situation 01, question A-2a; pour la situation 02, question A-2b.)

 Questions concernant la matière en cause :

Choisir une question parmi A-4/1 à A-4/6.

 B. Rinçage des citernes à cargaison

Choisir trois questions parmi B-1 à B-10.

 C. Chargement

 Question générale :

Choisir une question C-1.

Choisir trois questions parmi C-2 à C-10.

(Nota : on ne peut pas choisir simultanément C-3 et C-4, respectivement C-7 et C-8 lors d’une même session d’examen. C’est-à-dire qu’on peut choisir C-3 ou C-4 et C-7 ou C-8. La question C-8 n’est pas adaptée aux matières suivantes :

BUTADIÈNE-1-3, STABILISÉ et CHLORURE DE VINYLE STABILISÉ**.)**

 D. Calcul de cargaison

Choisir trois calculs D-1 à D-3.

 E. Déchargement

Choisir deux questions E-1 et E-2.

 3. Matières et leurs caractéristiques

 Il convient de choisir, dans la liste ci-après, une matière ainsi que la fiche d’information se rapportant à ses caractéristiques.

Propriétés des matières PROPANE

| Nom : **PROPANE** | No ONU : **1978** |
| --- | --- |
| Formule : **C3H8** |  |
| Point d’ébullition : **-42 °C** | Masse molaire : ***M* = 44 (44,096)** |
| Rapport entre la densité de vapeur et celle de l’air = 1 (15 °C) : **1,53** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **1,7 à 10,8** |
| Température d’auto-inflammation : **470 °C** | Température critique : **96,8 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **1 000 ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***pmax [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 3,45 | 541,9 | 7,54 |
| -5 | 4,06 | 535,4 | 8,81 |
| 0 | 4,74 | 528,7 | 10,23 |
| 5 | 5,50 | 521,8 | 11,82 |
| 10 | 6,36 | 514,7 | 13,63 |
| 15 | 7,31 | 507,5 | 15,65 |
| 20 | 8,36 | 500,0 | 17,90 |
| 25 | 9,51 | 492,3 | 20,39 |
| 30 | 10,78 | 484,3 | 23,18 |
| 35 | 12,17 | 476,1 |  |
| 40 | 13,69 | 467,4 |  |
| 45 | 15,35 | 458,4 |  |
| 50 | 17,14 | 448,9 |  |

Propriétés des matières PROPYLÈNE

| Nom : **PROPYLÈNE** | No ONU : **1077** |
| --- | --- |
| Formule : **C3H6** |  |
| Point d’ébullition : **-48 °C** | Masse molaire : ***M* = 42 (42,080)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **1,46** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **2,0 à 11,6** |
| Température d’auto-inflammation : **485 °C** | Température critique : **91,9 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **--- ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 4,28 | 559,9 | 9,05 |
| -5 | 5,01 | 552,9 | 10,54 |
| 0 | 5,83 | 545,7 | 12,22 |
| 5 | 6,75 | 538,3 | 14,11 |
| 10 | 7,78 | 530,7 | 16,25 |
| 15 | 8,91 | 522,8 | 18,62 |
| 20 | 10,16 | 514,7 | 21,28 |
| 25 | 11,53 | 506,4 | 24,23 |
| 30 | 13,04 | 497,7 | 27,53 |
| 35 | 14,69 | 488,6 |  |
| 40 | 16,49 | 479,1 |  |
| 45 | 18,44 | 469,2 |  |
| 50 | 20,56 | 458,6 |  |

Propriétés des matières BUTANE

| Nom : **BUTANE** | No ONU : **1011** |
| --- | --- |
| Formule : **C4H10** |  |
| Point d’ébullition : **1,0 °C** | Masse molaire : ***M* = 58 (58,123)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **2,01** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **1,4 à 9,4** |
| Température d’auto-inflammation : **365 °C** | Température critique : **152 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **1 000 ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 0,70 | 611,9 | 1,90 |
| -5 | 0,85 | 606,5 | 2,27 |
| 0 | 1,03 | 601,1 | 2,72 |
| 5 | 1,24 | 595,6 | 3,23 |
| 10 | 1,48 | 590,1 | 3,81 |
| 15 | 1,76 | 584,4 | 4,49 |
| 20 | 2,07 | 578,7 | 5,23 |
| 25 | 2,43 | 572,9 | 6,09 |
| 30 | 2,83 | 566,9 | 7,04 |
| 35 | 3,27 | 560,9 |  |
| 40 | 3,77 | 554,7 |  |
| 45 | 4,32 | 548,5 |  |
| 50 | 4,93 | 542,0 |  |

Propriétés des matières ISOBUTANE

| Nom : **ISOBUTANE** | No ONU : **1969** |
| --- | --- |
| Formule : **C4H10** |  |
| Point d’ébullition : **-12 °C** | Masse molaire : ***M* = 58 (58,123)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **2,01** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **1,5 à 9,4** |
| Température d’auto-inflammation : **460 °C** | Température critique : **~ 152 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **1 000 ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 1,08 | 592,0 | 2,96 |
| -5 | 1,31 | 586,3 | 3,55 |
| 0 | 1,56 | 580,6 | 4,18 |
| 5 | 1,86 | 574,8 | 4,94 |
| 10 | 2,20 | 568,9 | 5,79 |
| 15 | 2,58 | 562,9 | 6,73 |
| 20 | 3,00 | 556,8 | 7,77 |
| 25 | 3,48 | 550,5 | 8,96 |
| 30 | 4,01 | 544,2 | 10,28 |
| 35 | 4,60 | 537,6 |  |
| 40 | 5,25 | 531,0 |  |
| 45 | 5,96 | 524,1 |  |
| 50 | 6,74 | 517,1 |  |

Propriétés des matières BUTYLÈNE-1

| Nom : **BUTYLÈNE-1** | No ONU : **1012** |
| --- | --- |
| Formule : **C4H8** |  |
| Point d’ébullition : **-6 °C** | Masse molaire : ***M* = 56 (56,107)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **1,94** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **1,5 à 10,6** |
| Température d’auto-inflammation : **360 °C** | Température critique : **146,4 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **--- ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 0,87 | 626,9 | 2,29 |
| -5 | 1,06 | 621,2 | 2,75 |
| 0 | 1,28 | 615,5 | 3,28 |
| 5 | 1,54 | 609,7 | 3,90 |
| 10 | 1,83 | 603,9 | 4,59 |
| 15 | 2,16 | 597,9 | 5,36 |
| 20 | 2,54 | 591,8 | 6,26 |
| 25 | 2,96 | 585,7 | 7,24 |
| 30 | 3,44 | 579,4 | 8,37 |
| 35 | 3,97 | 573,0 |  |
| 40 | 4,56 | 566,4 |  |
| 45 | 5,21 | 559,8 |  |
| 50 | 5,93 | 552,9 |  |

Propriétés des matières ISOBUTYLÈNE

| Nom : **ISOBUTYLÈNE** | No ONU : **1055** |
| --- | --- |
| Formule : **C4H8** |  |
| Point d’ébullition : **-7 °C** | Masse molaire : ***M* = 56 (56,107)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **1,94** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **1,6 à 10,0** |
| Température d’auto-inflammation : **465 °C** | Température critique : **144,7 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **--- ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 0,89 | 628,5 | 2,34 |
| -5 | 1,09 | 622,8 | 2,83 |
| 0 | 1,31 | 617,0 | 3,36 |
| 5 | 1,57 | 611,2 | 3,98 |
| 10 | 1,87 | 605,2 | 4,69 |
| 15 | 2,20 | 599,2 | 5,47 |
| 20 | 2,59 | 593,0 | 6,39 |
| 25 | 3,02 | 586,8 | 7,40 |
| 30 | 3,50 | 580,4 | 8,52 |
| 35 | 4,04 | 573,9 |  |
| 40 | 4,65 | 567,3 |  |
| 45 | 5,31 | 560,5 |  |
| 50 | 6,05 | 553,6 |  |

Propriétés des matières BUTADIÈNE-1,3, STABILISÉ

| Nom : **BUTADIÈNE-1,3, STABILISÉ** | No ONU : **1010** |
| --- | --- |
| Formule : **C4H6** |  |
| Point d’ébullition : **-5 °C** | Masse molaire : ***M* = 54 (54,092)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **1,88** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **1,4 à 16,3** |
| Température d’auto-inflammation : **415 °C** | Température critique : **152 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **--- ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 0,81 | 656,7 | 2,05 |
| -5 | 0,99 | 651,0 | 2,47 |
| 0 | 1,19 | 645,2 | 2,93 |
| 5 | 1,44 | 639,3 | 3,50 |
| 10 | 1,71 | 633,4 | 4,11 |
| 15 | 2,03 | 627,3 | 4,83 |
| 20 | 2,39 | 621,2 | 5,64 |
| 25 | 2,80 | 614,9 | 6,56 |
| 30 | 3,25 | 608,6 | 7,56 |
| 35 | 3,76 | 602,1 |  |
| 40 | 4,33 | 595,5 |  |
| 45 | 4,97 | 588,7 |  |
| 50 | 5,67 | 581,9 |  |

Propriétés des matières AMMONIAC ANHYDRE

| Nom : **AMMONIAC ANHYDRE** | No ONU : **1005** |
| --- | --- |
| Formule : **NH3** |  |
| Point d’ébullition : **- 33 °C** | Masse molaire : ***M* = 17 (17,032)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **0,59** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **-15,4 à 33,6** |
| Température d’auto-inflammation: **630 °C**\*\* | Température critique : **132,4 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **20 ppm** |  |

 **\*\*** À partir de +450 °C, cette matière commence à se décomposer avec formation d’hydrogène (gaz) très inflammable.

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -35 | 0,93 | 684,6 |  |
| -30 | 1,19 | 678,2 |  |
| -25 | 1,51 | 671,8 |  |
| -20 | 1,89 | 665,2 |  |
| -15 | 2,35 | 658,6 |  |
| -10 | 2,89 | 651,9 |  |
| -5 | 3,52 | 645,0 |  |
| 0 | 4,26 | 638,1 | 3,4 |
| 5 | 5,12 | 631,1 | 4,1 |
| 10 | 6,10 | 623,9 | 4,9 |
| 15 | 7,23 | 616,6 | 5,7 |
| 20 | 8,50 | 609,2 | 6,7 |
| 25 | 9,95 | 601,6 | 7,8 |
| 30 | 11,57 | 593,9 | 9,0 |
| 35 | 13,39 | 585,9 |  |
| 40 | 15,42 | 577,9 |  |
| 45 | 17,68 | 569,6 |  |
| 50 | 20,17 | 561,1 |  |

Propriétés des matières CHLORURE DE VINYLE, STABILISÉ

| Nom : **CHLORURE DE VINYLE STABILISÉ** | No ONU : **1086** |
| --- | --- |
| Formule : **C2H3Cl** |  |
| Point d’ébullition : **-14 °C** | Masse molaire: ***M* = 62,50** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **2,16** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **-3,8 à 31,0** |
| Température d’auto-inflammation : **415 °C** | Température critique : **158,4 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **3 ppm**\* |  |

 \* Le chlorure de vinyle stabilisé est cancérigène.

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| - 10 | 1,16 | 962,3 | 3,5 |
| - 5 | 1,40 | 954,8 | 4 |
| 0 | 1,69 | 947,3 | 5 |
| 5 | 2,02 | 939,7 | 6 |
| 10 | 2,40 | 931,9 | 7 |
| 15 | 2,83 | 924,1 | 8 |
| 20 | 3,33 | 916,1 | 9 |
| 25 | 3,89 | 907,9 | 11 |
| 30 | 4,52 | 899,6 | 13 |

 4. Certificat d’agrément; équipement technique

 Il convient de choisir un certificat d’agrément, accompagné de renseignements relatifs à l’équipement technique.

 Certificat d’agrément ADN No : 001

1. Nom du bateau  : GASEX

2. Numéro officiel ENI  : 04090000

3. Type de bateau  : automoteur-citerne

4. Type de bateau-citerne : G

5. État des citernes à cargaison : 1. Citernes à cargaison à pression1), 2)

 ~~2. Citernes à cargaison fermées~~1), 2)

 ~~3. Citernes à cargaison ouvertes avec coupe-flammes~~ 1), 2)

 ~~4. Citernes à cargaison ouvertes~~1), 2)

6. Types de citernes à cargaison : 1. Citernes à cargaison indépendantes1), 2)

 ~~2. Citernes à cargaison intégrales~~1), 2)

 ~~3. Parois des citernes à cargaison différentes de la coque~~1), 2)

7. Pression d’ouverture ~~des soupapes d’évacuation à grande vitesse~~/des soupapes de sécurité1), 2): 1 580 kPa

8. Équipements supplémentaires :

* Dispositif de prise d’échantillons
raccordement pour dispositif de prise d’échantillon oui/~~non~~1), 2)
* Orifice de prise d’échantillons ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de pulvérisation d’eau oui/~~non~~1), 2)Alarme de pression interne 40 kPa ~~oui~~/non1), 2)
* Chauffage de la cargaison :
chauffage possible à partir de la terre ~~oui~~/non1), 2)installation de chauffage à bord ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de réfrigération de la cargaison ~~oui~~/non1), 2)
* Installation d’inertisation oui/~~non~~1), 2)
* Chambre de pompes à cargaison sous le pont ~~oui~~/non1), 2)
* Dventilation permettant
de provoquer une surpression ~~oui~~/non1)
* Conduite d’évacuation de gaz selon 9.3.2.22.5 c)
Conduites et installations chauffées ~~oui~~/non1), 2)
* Répond aux prescriptions de construction de l’(des) observation(s) ... de la colonne (20) du tableau C du chapitre 3.2[[3]](#footnote-3)1), [[4]](#footnote-4)2)

9. Installations électriques :

* Classe de température : T4
* Groupe d’explosion : IIB

10. Débit de chargement :   voir instructions de chargement

11. Densité relative admise : 1,00

12. Observations supplémentaires1): Le raccordement pour dispositif de prise d’échantillons est approprié pour l’appareil ETS

 Équipement technique de l’automoteur-citerne GASEX

 A. Citernes à cargaison

Nombre : 6

Volume par citerne à cargaison : 250 m3

Température minimale admise : -10 °C

 B. Pompes : 1 pompe immergée par citerne à cargaison

 C. Compresseurs : 2 compresseurs

 D. Systèmes de tuyauteries : séparés pour les liquides et pour les gaz (vapeurs)

 E. Possibilité de rinçage longitudinal : oui

Annexe II

 Fiches techniques pour les questions de fond relatives au cours de spécialisation « Produits chimiques »

 1. Descriptif de la situation

 Cette partie de l’examen est fondée sur la situation suivante :

 Votre automoteur-citerne (NOM DU BATEAU) est muni du certificat d’agrément No (xx).

 On vous confie la mission de transporter 1 500 tonnes du produit portant le No ONU XXXX (DÉSIGNATION, classe, code de classification, groupe d’emballage).

 Votre automoteur-citerne est vide. La cargaison précédente était constituée du produit portant le No ONU XXXX (DÉSIGNATION, classe, code de classification, groupe d’emballage).

 La température extérieure pendant le chargement est de +9 °C.

 2. Questions

 La composition des questions doit répondre au schéma suivant. Ce faisant, il convient de respecter un déroulement logique.

 A. Chargement (y compris la préparation)

 Questions générales :

Choisir trois questions parmi A-1 à A-11.

 Question concernant la matière en cause :

Choisir une question parmi E-1 à E-20.

 B. Transport

 Questions générales :

Choisir trois questions parmi B-1 à B-10.

 Question spécifiques à la matière :

Choisir une question parmi E-1 à E-20.

 C. Déchargement (y compris la préparation)

 Questions générales :

Choisir trois questions parmi C-1 à C-10.

 D. Rinçage

 Questions générales :

Choisir trois questions parmi D-1 à D-13.

**Question concernant la matière en cause :**

Choisir une question parmi E-1 à E-20.

 3. Matière et leurs caractéristiques

 Il convient de choisir une matière dans la liste ci-après et de l’intégrer, ainsi que ses caractéristiques, au descriptif de la situation 1.

 Les matières énumérées dans le tableau peuvent être affectées aux certificats d’agrément visés au point 4.

| *No ONU* | *Nom et description* | *Classe* | *Code de classification* | *Groupe d’emballage* | *Numéro du certificat d’agrément* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |
| **Matières inflammables** |
| 1089 | ACÉTALDÉHYDE | **3** | **F1** | **I** | **03** |
| 1125 | n-BUTYLAMINE | **3** | **FC** | **II** | **01** |
| 1155 | ÉTHER DIÉTHYLIQUE | **3** | **F1** | **I** | **03** |
| 1275 | ALDÉHYDE PROPIONIQUE | **3** | **F1** | **II** | **01** |
| 1991 | CHLOROPRÈNE STABILISÉ | **3** | **FT1** | **I** | **01** |
| **Matières toxiques** |
| 1163 | DIMÉTHYLHYDRAZINE ASYMÉTRIQUE | **6.1** | **TFC** | **I** | **01** |
| 2023 | ÉPICHLORHYDRINE | **6.1** | **TF1** | **II** | **01, 03** |
| 2205 | ADIPONITRILE | **6.1** | **T1** | **III** | **01, 03** |
| 2487 | ISOCYANATE DE PHÉNYLE | **6.1** | **TF1** | **I** | **01, 02, 03, 04** |
| 2831 | TRICHLORO-1,1,1 ÉTHANE | **6.1** | **T1** | **III** | **01** |
| **Matières susceptibles de cristalliser** |
| 1605 | DIBROMURE D’ÉTHYLÈNE | **6.1** | **T1** | **I** | **01** |
| 1662 | NITROBENZÈNE | **6.1** | **T1** | **II** | **01, 02, 04** |
| 2021 | CHLORO-2 PHÉNOL | **6.1** | **T1** | **III** | **01, 02, 04** |
| 2218 | ACIDE ACRYLIQUE STABILISÉ | **8** | **CF1** | **II** | **01** |
| 2238 | CHLOROTOLUÈNES (p-CHLOROTOLUÈNE) | **3** | **F1** | **III** | **01, 02** |
| **Matières susceptibles de polymériser** |
| 1092 | ACROLÉINE STABILISÉE | **6.1** | **TF1** | **I** | **01** |
| 1218 | ISOPRÈNE STABILISÉ | **3** | **F1** | **I** | **01, 03** |
| 1280 | OXYDE DE PROPYLÈNE | **3** | **F1** | **I** | **03** |
| 1919 | ACRYLATE DE MÉTHYLE STABILISÉ | **3** | **F1** | **II** | **01** |
| 2348 | ACRYLATE DE n-BUTYLE STABILISÉ | **3** | **F1** | **III** | **01, 03** |

 4. Certificat d’agrément

 Il convient de choisir un certificat d’agrément parmi 01, 02, 03 et 04. Le choix doit correspondre au descriptif de la situation.

 Certificat d’agrément ADN No 01

1. Nom du bateau : ALBAN

2. Numéro officiel ENI : 04010000

3. Type de bateau : Automoteur-citerne

4. Type de bateau-citerne : C

5. État des citernes à cargaison : ~~1. Citernes à cargaison à pression~~ 1), 2)

 2. Citernes à cargaison fermées1), 2)

 ~~3. Citernes à cargaison ouvertes avec coupe-~~ ~~flammes~~1), 2)

 ~~4. Citernes à cargaison ouvertes~~1), 2)

6. Types de citernes à cargaison : ~~1. Citernes à cargaison indépendantes~~1), 2)

 2. Citernes à cargaison intégrales1), 2)

 ~~3. Parois des citernes à cargaison différentes de la coque~~1), 2)

7. Pression d’ouverture des soupapes d’évacuation à grande vitesse/~~des soupapes de sécurité~~1), 2) : 50 kPa

8. Équipements supplémentaires :

* Dispositif de prise d’échantillons
Praccordement pour dispositif de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)Orifice de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)
* Installation de pulvérisation d’eau oui/~~non~~1), 2)Alarme de pression interne 40 kPa oui/~~non~~1), 2)
* Chauffage de la cargaison :
Chauffage possible à partir de la terre oui/~~non~~1), 2)Installation de chauffage à bord oui/~~non~~1), 2)
* Installation de réfrigération de la cargaison ~~oui~~/non1), 2)
* Installation d’inertisation ~~oui~~/non1), 2)
* Chambre de pompes à cargaison sous le pont ~~oui~~/non1)
* Ventilation permettantde provoquer une surpression ~~oui~~/non1)
* Conduite d’évacuation de gaz selon 9.3.2.22.5 c)
Conduites et installations chauffées oui/~~non~~1), 2)
* Répond aux prescriptions de construction de l’(des) observation(s) … de la colonne (20) du tableau C du chapitre 3.2[[5]](#footnote-5)1), [[6]](#footnote-6)2)

9. Installations électriques :

* Classe de température : T4
* Groupe d’explosion : IIB

10. Débit de chargement : 800 m3/h

11. Densité relative admise : 1,50

12. Observations supplémentaires1): Le raccordement pour dispositif de prise d’échantillons est approprié pour DOPAK, DPM-1000

 Certificat d’agrément ADN No 02

1. Nom du bateau : BALDA

2. Numéro officiel ENI : 04020000

3. Type de bateau : Automoteur-citerne

4. Type de bateau-citerne : C

5. État des citernes à cargaison : ~~1. Citernes à cargaison à pression~~1), 2)

 2. Citernes à cargaison fermées1), 2)

 ~~3. Citernes à cargaison ouvertes avec coupe-flammes~~1), 2)

~~4. Citernes à cargaison ouvertes~~1), 2)

6. Types de citernes à cargaison : ~~1. Citernes à cargaison indépendantes~~1), 2)

2. Citernes à cargaison intégrales1), 2)

~~3. Parois des citernes à cargaison différentes de la coque~~1), 2)

7. Pression d’ouverture des soupapes d’évacuation à grande vitesse/~~des soupapes de sécurité~~1), 2) : 30 kPa

8. Équipements supplémentaires :

* Dispositif de prise d’échantillons
Praccordement pour dispositif de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)
Orifice de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)
* Installation de pulvérisation d’eau ~~oui~~/non1), 2)Alarme de pression interne 40 kPa ~~oui~~/non1), 2)
* Chauffage de la cargaison :
Chauffage possible à partir de la terre oui/~~non~~1), 2)Installation de chauffage à bord ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de réfrigération de la cargaison ~~oui~~/non1), 2)
* Installation d’inertisation ~~oui~~/non1), 2)
* Chambre de pompes à cargaison sous le pont ~~oui~~/non1)
* ventilation permettant de provoquer une surpression ~~oui~~/non1)
* Conduite d’évacuation de gaz selon 9.3.2.22.5 c)
Conduites et installations chauffées oui/~~non~~1), 2)
* Répond aux prescriptions de construction de l’(des) observation(s) … de la colonne (20) du tableau C du chapitre 3.2[[7]](#footnote-7)1), [[8]](#footnote-8)2)

9. Installations électriques :

* Classe de température : T3
* Groupe d’explosion : IIB

10. Débit de chargement : 800 m3/h

11. Densité relative admise : 1,00

12. Observations supplémentaires1): Le raccordement pour dispositif de prise d’échantillons est approprié pour Hermetic sampler partiellement fermé

 Certificat d’agrément ADN No 03

1. Nom du bateau : CALDEZ

2. Numéro officiel ENI : 04030000

3. Type de bateau : Automoteur-citerne

4. Type de bateau-citerne : C

5. État des citernes à cargaison : 1. Citernes à cargaison à pression1), 2)

~~2. Citernes à cargaison fermées~~1), 2)

~~3. Citernes à cargaison ouvertes avec coupe-flammes~~1), 2)

~~4. Citernes à cargaison ouvertes~~1), 2)

6. Types de citernes à cargaison : 1. Citernes à cargaison indépendantes1), 2)

~~2. Citernes à cargaison intégrales~~1), 2)

~~3. Parois des citernes à cargaison différentes de la coque~~1), 2)

7. Pression d’ouverture ~~des soupapes d’évacuation à grande vitesse~~/des soupapes de sécurité1), 2) : 400 kPa

8. Équipements supplémentaires :

* Dispositif de prise d’échantillons
raccordement pour dispositif de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)Orifice de prise d’échantillons ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de pulvérisation d’eau ~~oui~~/non1), 2)Alarme de pression interne 40 kPa ~~oui~~/non1), 2)
* Chauffage de la cargaison :
Chauffage possible à partir de la terre oui/~~non~~1), 2)Installation de chauffage à bord ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de réfrigération de la cargaison ~~oui~~/non1), 2)
* Installation d’inertisation ~~oui~~/non1), 2)
* Chambre de pompes à cargaison sous le pont ~~oui~~/non1)
* ventilation permettant de provoquer une surpression ~~oui~~/non1)
* Conduite d’évacuation de gaz selon 9.3.2.22.5 c)
Conduites et installations chauffées ~~oui~~/non1), 2)
* Répond aux prescriptions de construction de l’ (des) observation(s) … de la colonne (20) du tableau C du chapitre 3.2[[9]](#footnote-9)1), [[10]](#footnote-10)2)

9. Installations électriques :

* Classe de température : T4
* Groupe d’explosion : IIB

10. Débit de chargement : 800 m3/h

11. Densité relative admise : 1,00

12. Observations supplémentaires1) : Le raccordement pour dispositif de prise d’échantillons est approprié pour DOPAK, DPM-1000

 Certificat d’agrément ADN No 04

1. Nom du bateau : DALDORF

2. Numéro officiel ENI : 04040000

3. Type de bateau : Automoteur-citerne

4. Type de bateau-citerne : C

5. État des citernes à cargaison : 1. Citernes à cargaison à pression1), 2)

 2. Citernes à cargaison fermées1), 2)

~~3. Citernes à cargaison ouvertes avec coupe-flammes~~1), 2)

~~4. Citernes à cargaison ouvertes~~1), 2)

6. Types de citernes à cargaison : ~~1. Citernes à cargaison indépendantes~~1), 2)

 2. Citernes à cargaison intégrales1), 2)

~~3. Parois des citernes à cargaison différentes de la coque~~1), 2)

7. Pression d’ouverture des soupapes d’évacuation à grande vitesse/~~des soupapes de sécurité~~1), 2) : 25 kPa

8. Équipements supplémentaires :

* Dispositif de prise d’échantillons
raccordement pour dispositif de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)Orifice de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)
* Installation de pulvérisation d’eau ~~oui~~/non1), 2)Alarme de pression interne 40 kPa ~~oui~~/non1), 2)
* Chauffage de la cargaison :
Chauffage possible à partir de la terre oui/~~non~~1), 2)Installation de chauffage à bord ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de réfrigération de la cargaison ~~oui~~/non1), 2)
* Installation d’inertisation ~~oui~~/non1), 2)
* Chambre de pompes à cargaison sous le pont ~~oui~~/non1)
* ventilation permettant de provoquer une surpression ~~oui~~/non1)
* Conduite d’évacuation de gaz selon 9.3.2.22.5 c)
Conduites et installations chauffées oui/~~non~~1), 2)
* Répond aux prescriptions de construction de l’ (des) observation(s) … de la colonne (20) du tableau C du chapitre 3.2[[11]](#footnote-11)1), [[12]](#footnote-12)2)

9. Installations électriques :

* Classe de température : T2
* Groupe d’explosion : IIA

10. Débit de chargement : 800m3/h

11. Densité relative admise : 1,10

12. Observations supplémentaires1) : Le raccordement pour dispositif de prise d’échantillons est approprié pour Hermetic sampler fermé

Annexe III

 Exemples de questions de fond sur le cours de spécialisation « Gaz » et « Produits chimiques »

 Exemple de question de fond – « Gaz »

 Descriptif de la situation :

 Votre automoteur-citerne GASEX est muni du certificat d’agrément 001. Le bateau-citerne transporte le gaz BUTANE, qui porte le No ONU 1011 ; la pression dans la citerne à cargaison est de 0,2 bar (bar de surpression).

 Au terminal 1, le bateau doit être chargé au maximum du produit portant le No ONU 1086 (CHLORURE DE VINYLE, STABILISÉ, classe 2, code de classification 2F) puis être déchargé au terminal 2.

 Port de chargement = terminal 1

 La matière à charger est entreposée dans des citernes sphériques.

 Le terminal peut fournir un flux d’azote d’un débit pouvant atteindre 1 000 m3/h pour une pression maximale de 5 bar (bar de surpression) et dispose d’une torche d’une capacité de 1 000 m3/h.

 Lors du chargement, les vapeurs/gaz ne doivent pas être refoulés dans la citerne sphérique à terre.

 Le débit de chargement au terminal est de 250 m3/h.

 La température de la matière et la température ambiante sont chacune de 10 °C.

 Port de déchargement = terminal 2

 Le bateau est déchargé avec les pompes de bord. Il s’agit de décharger le plus de matière possible.

 Le déchargement est effectué dans une citerne de stockage sphérique. Une conduite de retour de gaz est disponible.

 La température ambiante est de 10 °C.

Lors de l’examen, la consultation des textes des règlements et de la documentation technique visés au 8.2.2.7 de l’ADN est autorisée.

 Les documents suivants sont à votre disposition :

* Le certificat d’agrément No 001;
* Le descriptif de l’équipement de l’automoteur-citerne GASEX;
* Les fiches d’information sur les propriétés des deux matières;
* Les fiches de données de sécurité sur les deux matières.

 Certificat d’agrément ADN No 001

1. Nom du bateau : GASEX

2. Numéro officiel ENI : 04090000

3. Type de bateau : Automoteur-citerne

4. Type de bateau-citerne : G

5. État des citernes à cargaison : 1. Citernes à cargaison à pression1), 2)

~~2. citernes à cargaison fermées~~1), 2)

~~3. Citernes à cargaison ouvertes avec coupe-flammes~~1), 2)

~~4. Citernes à cargaison ouvertes~~1), 2)

6. Types de citernes à cargaison : 1. Citernes à cargaison indépendantes1), 2)

~~2. Citernes à cargaison intégrales~~1), 2)

~~3. Parois des citernes à cargaison différentes de la coque~~1), 2)

7. Pression d’ouverture ~~des soupapes d’évacuation à grande vitesse~~/des soupapes de sécurité1), 2) : 1 580 kPa

8. Équipements supplémentaires :

* Dispositif de prise d’échantillons
raccordement pour dispositif de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)Orifice de prise d’échantillons ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de pulvérisation d’eau oui/~~non~~1), 2)Alarme de pression interne 40 kPa ~~oui~~/non1), 2)
* Chauffage de la cargaison :
Chauffage possible à partir de la terre ~~oui~~/non1), 2)Installation de chauffage à bord ~~oui~~/non1), 2)
* Installation de réfrigération de la cargaison ~~oui~~/non1), 2)
* Installation d’inertisation oui/~~non~~1), 2)
* Chambre de pompes à cargaison sous le pont ~~oui~~/non1)
* ventilation permettant de provoquer une surpression ~~oui~~/non1)
* Conduite d’évacuation de gaz selon 9.3.2.22.5 c)
Conduites et installations chauffées ~~oui~~/non1), 2)
* Répond aux prescriptions de construction de l’(des) observation(s) de la colonne (20) du tableau C du chapitre 3.2[[13]](#footnote-13)1), [[14]](#footnote-14)2)

9. Installations électriques :

* Classe de température : T4
* Groupe d’explosion : IIB

10. Débit de chargement :   voir instructions de chargement

11. Densité relative admise : 1,00

12. Observations supplémentaires1) : Le raccordement pour dispositif de prise d’échantillons est approprié pour l’appareil ETS

 Équipement technique de l’automoteur-citerne GASEX

 A. Citernes à cargaison

Nombre : 6

Volume par citerne à cargaison : 250 m3

Température minimale admise : -10 °C

 B. Pompes : 1 pompe immergée par citerne à cargaison

 C. Compresseurs : 2 compresseurs

 D. Systèmes de tuyauteries : séparés pour les liquides et pour les gaz (vapeurs)

 E. Possibilité de rinçage longitudinal : oui

Propriétés des matières BUTANE

| Nom : **BUTANE** | No ONU : **1011** |
| --- | --- |
| Formule : **C4H10** |  |
| Point d’ébullition : **1,0 °C** | Masse molaire : ***M* = 58 (58,123)** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **2,01** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : **1,4 à 9,4** |  |
| Température d’auto-inflammation : **365 °C** | Température critique : **152 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **1 000 ppm** |  |

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***P max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 0,70 | 611,9 | 1,90 |
| -5 | 0,85 | 606,5 | 2,27 |
| 0 | 1,03 | 601,1 | 2,72 |
| 5 | 1,24 | 595,6 | 3,23 |
| 10 | 1,48 | 590,1 | 3,81 |
| 15 | 1,76 | 584,4 | 4,49 |
| 20 | 2,07 | 578,7 | 5,23 |
| 25 | 2,43 | 572,9 | 6,09 |
| 30 | 2,83 | 566,9 | 7,04 |
| 35 | 3,27 | 560,9 |  |
| 40 | 3,77 | 554,7 |  |
| 45 | 4,32 | 548,5 |  |
| 50 | 4,93 | 542,0 |  |

Propriétés des matières CHLORURE DE VINYLE STABILISÉ

| Nom : **CHLORURE DE VINYLE STABILISÉ** | No ONU : **1086** |
| --- | --- |
| Formule : **C2H3Cl** |  |
| Point d’ébullition : **-13 °C** | Masse molaire : ***M* = 62,50** |
| Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l’air = 1 (15 °C) : **2,16** |  |
| Mélange inflammable gaz/air, vol. % : -**3,8 à 31,0** |  |
| Température d’auto-inflammation : **415 °C** | Température critique : **158,4 °C** |
| Concentration limite admise sur le lieu de travail : **3 ppm**\* |  |

 \* Le chlorure de vinyle stabilisé est cancérigène.

| *Équilibre vapeur/liquide* |
| --- |
| ***T [°C]*** | ***p max [bar]*** | ***ρL [kg/m3]*** | ***ρG [kg/m3]*** |
|  |  |  |  |
| -10 | 1,16 | 962,3 | 3,5 |
| -5 | 1,40 | 954,8 | 4 |
| 0 | 1,69 | 947,3 | 5 |
| 5 | 2,02 | 939,7 | 6 |
| 10 | 2,40 | 931,9 | 7 |
| 15 | 2,83 | 924,1 | 8 |
| 20 | 3,33 | 916,1 | 9 |
| 25 | 3,89 | 907,9 | 11 |
| 30 | 4,52 | 899,6 | 13 |

|  |  |
| --- | --- |
| *Préparation du chargement* | A – 1 |
| Énumérer brièvement au moins cinq prescriptions générales de sécurité applicables avant le début des opérations de chargement.  |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Préparation du chargement* | A – 2b |
| Quelle concentration en BUTANE peut encore se trouver dans les citernes à cargaison avant le début du chargement? |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Préparation du chargement* | A – 4/1 |
| La matière à charger doit-elle faire l’objet d’une mention dans le document de transport et si oui, laquelle? |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Rinçage des citernes à cargaison* | B – 2 |
| Pour quelle méthode de rinçage opter et pourquoi? |
|  |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Rinçage des citernes à cargaison* | B – 6 |
| Quelle valeur de pression doit-on obtenir dans les citernes à cargaison après le rinçage et pourquoi? |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Rinçage des citernes à cargaison* | B – 10 |
| Si le bateau sort du chantier naval, comment contrôler l’étanchéité du système de tuyauterie et des citernes à cargaison? |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Chargement* | C – 1 |
| Décrire précisément en quoi consistent les premiers instants de l’opération de chargement dans la ou les citernes à cargaison ainsi que les raisons de cette procédure (produit sous forme gazeuse (vapeur)? Liquide? Une citerne à cargaison à la fois ou plusieurs citernes à cargaison simultanément? Au moyen de la tuyauterie de rinçage ou de la tuyauterie de fond?) |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Chargement* | C – 4 |
| Lors du chargement, du gaz ou de l’azote sont-ils refoulés? Dans l’affirmative, vers où? Dans le cas contraire, donner la raison de l’absence de refoulement. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Chargement* | C – 5 |
| Quel équipement de protection individuelle les personnes qui assurent le raccordement ou le débranchement des conduites de chargement, de déchargement ou de retour de gaz doivent-elles porter? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Chargement* | C – 7 |
| Quelle pression peut-on escompter dans les citernes à cargaison au terme du chargement? |

|  |  |
| --- | --- |
| *Calcul de cargaison* | D – 1 |
| Calculer en kg la masse totale de liquide chargée.(Indiquer la méthode de calcul employée dans son intégralité et pas uniquement la réponse) |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Calcul de cargaison* | D – 2 |
| Calculer en kg la masse totale de gaz.(Indiquer la méthode de calcul employée dans son intégralité et pas uniquement la réponse) |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Calcul de cargaison* | D – 3 |
| Calculer en kg la masse totale chargée(Indiquer la méthode de calcul employée dans son intégralité et pas uniquement la réponse) |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Déchargement*  | E – 1 |
| Indiquer une procédure efficiente (quantités restantes minimales) permettant de décharger autant de produit que possible Préciser, entre autres choses, si des pompes ou des compresseurs sont utilisés (indépendamment ou en conjonction) et si on procède à la récupération de vapeurs, et indiquer l’ordre de déchargement des citernes à cargaison ainsi que les modalités de déchargement des liquides. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Déchargement* | E – 2 |
| Quelles valeurs finales de pression peut-on escompter après une opération  de déchargement aussi complète que possible? |

 Exemple de question de fond « Chimie »

 Descriptif de la situation :

 Votre automoteur-citerne ALBAN est muni du certificat d’agrément 01.

 Vous avez pour mission de transporter 1 500 tonnes **du produit portant le No ONU 1662 (NITROBENZÈNE, classe 6.1,** **code de classification T1**, groupe d’emballage II).

 Votre bateau-citerne est vide. La cargaison précédente était composée du produit portant le No **ONU 2205 (ADIPONITRILE, classe 6.1, code de classification T1, groupe d’emballage II).**

 La température extérieure pendant le chargement est de +9 °C.

 Lors de l’examen, la consultation des textes des règlements et de la documentation technique visés au 8.2.2.7 de l’ADN est autorisée.

 Les documents suivants sont à votre disposition :

* Le certificat d’agrément 01;
* Les fiches de données de sécurité des deux matières.

 Certificat d’agrément ADN No 01

1. Nom du bateau : ALBAN

2. Numéro officiel ENI : 04010000

3. Type de bateau : Automoteur-citerne

4. Type de bateau-citerne : C

5. État des citernes à cargaison : ~~1. Citernes à cargaison à pression~~1), 2)

 2. Citernes à cargaison fermées1), 2)

~~3. Citernes à~~ cargaison ~~ouvertes avec coupe-flammes~~1), 2)

~~4. Citernes à cargaison ouvertes~~1), 2)

6. Types de citernes à cargaison : ~~1. Citernes à cargaison indépendantes~~1), 2)

 2. Citernes à cargaison intégrales1), 2)

~~3. Parois des citernes à cargaison différentes de la coque~~1), 2)

7. Pression d’ouverture des soupapes d’évacuation à grande vitesse/~~des soupapes de sécurité~~[[15]](#footnote-15), [[16]](#footnote-16)) : 50 kPa

8. Équipements supplémentaires :

* Dispositif de prise d’échantillons
raccordement pour dispositif de prise
d’échantillons oui/~~non~~1), 2)Orifice de prise d’échantillons oui/~~non~~1), 2)
* Installation de pulvérisation d’eau oui/~~non~~1), 2)Alarme de pression interne 40 kPa oui/~~non~~1), 2)
* Chauffage de la cargaison :
Chauffage possible à partir de la terre oui/~~non~~1), 2)Installation de chauffage à bord oui/~~non~~1), 2)
* Installation de réfrigération de la cargaison ~~oui~~/non1), 2)
* Installation d’inertisation ~~oui~~/non1), 2)
* Chambre de pompes à cargaison sous le pont ~~oui~~/non1)
* ventilation permettant de provoquer une surpression oui/~~non~~1)
* Conduite d’évacuation de gaz selon 9.3.2.22.5 c)
Conduites et installations chauffées oui/~~non~~1), 2)
* Répond aux prescriptions de construction de l’(des) observation(s) … de la colonne (20) du tableau C du chapitre 31), 2)

9. Installations électriques :

* Classe de température : T4
* Groupe d’explosion : IIB

10. Débit de chargement : 800 m3/h

11. Densité relative admise : 1,50

12. Observations supplémentaires1): Le raccordement pour dispositif de prise d’échantillons est approprié pour DOPAK, DPM-1000

|  |  |
| --- | --- |
| *Chargement (y compris préparation)* | A – 3 |
| Les citernes à cargaison de votre bateau-citerne ont été vidées mais ne sont probablement pas totalement exemptes du produit précédent (voir introduction). Quelles mesures de sécurité doivent être prises avant de prendre un nouveau chargement? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Chargement (y compris préparation)* | A – 6 |
| Lors du chargement, la conduite de dégagement de gaz est raccordée à l’installation à terre. Quels facteurs déterminent le débit maximal de chargement et quel est le débit maximal de chargement admis?Justifier la réponse donnée et citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Chargement (y compris préparation)* | A – 10 |
| À quels pourcentages doivent se déclencher respectivement l’alarme de niveau et le dispositif contre le surremplissage? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Question concernant la matière en cause* | E – 1 |
| Compte tenu de la température extérieure enregistrée, peut-on charger cette matière dans le bateau? Justifier la réponse et citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Transport* | B – 2 |
| Citer huit documents qui, au titre de l’ADN, doivent au moins se trouver à bord pendant le transport.  |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Transport* | B – 3 |
| Pendant le voyage, en cas d’accostage à proximité d’une zone résidentielle, quelle distance minimale respecter à défaut d’une zone d’accostage désignée par l’autorité compétente? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Transport* | B – 6 |
| Pendant le transport de certaines matières, les personnes de moins de 14 ans ne sont pas autorisées à bord. Cette prescription est-elle applicable au n° ONU 1662 NITROBENZÈNE? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Question concernant la matière en cause* | E – 9 |
| Lors du transport de la matière en cause, le manomètre enregistre une augmentation de la pression dans l’une des citernes à cargaison. Justifier la réponse et citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Déchargement (y compris préparation)* | C – 1 |
| Pendant le déchargement, la pompe de déchargement produit des bruits de crépitement sur le pont. a: Quelle peut en être la cause? b: Que faire?  |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Déchargement (y compris préparation)* | C – 5 |
| À quoi être attentif avant tout pendant le déchargement des citernes à cargaison? Justifier la réponse. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Déchargement (y compris préparation)* | C – 9 |
| Le bateau arbore uniquement un cône/feu bleu. Est-il nécessaire de surveiller la procédure de déchargement à bord? À quoi faut-il être attentif? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Rinçage* | D – 1 |
| Selon l’ADN, dans quelles conditions peut-on pénétrer dans une citerne à cargaison sans porter d’équipement de protection? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Rinçage* | D – 4 |
| On procède à un dégazage en chemin. À proximité de la timonerie, on relève une concentration de 25 % au-dessous de la limite inférieure d’explosivité de la matière en cause. Quelles éventuelles mesures doivent être prises? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Rinçage* | D – 11 |
| La concentration de gaz doit être mesurée toutes les heures pendant les deux premières heures consécutives au début du dégazage. Qui doit effectuer ces mesures? Citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

|  |  |
| --- | --- |
| *Question concernant la matière en cause* | E – 12 |
| Quel est le danger prépondérant de la matière en cause et quels en sont les dangers subsidiaires? Décrire les types de danger et citer la source correspondante dans l’ADN. |
| Points : |  |

1. Distribuée en allemand par la Commission centrale pour la navigation du Rhin sous la cote CCNR-ZKR/ADN/WP.15/AC.2/2016/27. [↑](#footnote-ref-1)
2. Diffusée en langue allemande par la Commission centrale pour la navigation du Rhin (CCNR) sous la cote CCNR/ZKR/ADN/WP.15/AC.2/2015/3. [↑](#footnote-ref-2)
3. 1) Biffer les mentions inutiles. [↑](#footnote-ref-3)
4. 2) Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir p. 3. [↑](#footnote-ref-4)
5. 1) Biffer les mentions inutiles. [↑](#footnote-ref-5)
6. 2) Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir p. 3. [↑](#footnote-ref-6)
7. 1) Biffer les mentions inutiles. [↑](#footnote-ref-7)
8. 2) Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir p. 3. [↑](#footnote-ref-8)
9. 1) Biffer les mentions inutiles. [↑](#footnote-ref-9)
10. 2) Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir p. 3. [↑](#footnote-ref-10)
11. 1) Biffer les mentions inutiles. [↑](#footnote-ref-11)
12. 2) Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir p. 3. [↑](#footnote-ref-12)
13. 1) Biffer les mentions inutiles. [↑](#footnote-ref-13)
14. 2) Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir p. 3. [↑](#footnote-ref-14)
15. Biffer les mentions intuiles. [↑](#footnote-ref-15)
16. Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir p. 3. [↑](#footnote-ref-16)