



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)****Dix-neuvième session**

Genève, 22-25 août 2011

Point 5 de l'ordre du jour provisoire

Catalogue de questions**Instructions pour l'utilisation du catalogue de questions pour
l'examen d'expert ADN****Communication de la Commission centrale pour la navigation du Rhin
(CCNR)^{1 2}****1. Généralités**

Pour augmenter la sécurité lors du transport de marchandises dangereuses un expert en mesure de prouver qu'il a une connaissance spécialisée relative au transport de 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 les instructions [directives] suivantes selon lesquelles les examens doivent être effectués dans tous les États Parties contractantes à l'ADN.

Les examens visés à la sous-section 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:

¹ Diffusé en langue allemande par la CCNR sous la cote CCNR/ZKR/ADN/WP.15/AC.2/2011/27.

² Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2010-2014 (ECE/TRANS/2010/8, programme d'activités 02.7 (b)).

- Dans le cas d'un cours de base, au minimum un président et
- Dans le cas d'un cours de spécialisation, au minimum un président et un assesseur ayant la compétence nécessaire.

Après la réussite à l'examen il est délivré une attestation relative aux connaissances particulières de l'ADN conformément à la sous-section 8.2.2.8 en liaison avec les sous-sections 8.2.1.3, 8.2.1.5 ou 8.2.1.7.

En cas d'échec à l'examen le candidat est informé des raisons de l'échec. En cas d'échec aux examens cours de spécialisation ("Gaz" ou "Produits chimiques"), les motifs sont communiqués par écrit.

En cas de questions prêtant manifestement à confusion et en cas de doutes sur l'exactitude des réponses données, les autorités compétentes sont invitées à en informer le Comité de sécurité.

2. Numérotation des questions d'examen des catalogues

Les questions dans le catalogue suivent une numérotation indépendante de la langue, continue et sans équivoque.

Pour ne pas entraver les procédures de traitement électronique des données, la numérotation des questions est composée d'une série de 8 chiffres.

Le premier rang indique s'il s'agit de la formation de base ou de la formation de perfectionnement ("gaz" ou "chimie").

Le deuxième rang indique s'il s'agit de la partie générale de la formation ou si les questions proviennent de la partie "cargaison sèche" ou de la partie "navigation citerne".

Le troisième rang indique si la question provient de "connaissances de base", "connaissances en physique et en chimie", "connaissances pratiques" ou "mesures en cas d'urgence".

Les 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} rangs indiquent l'objectif d'examen. Pour améliorer la lisibilité, le point existant des objectifs d'examen a été repris (par ex. 01.1, 10.0).

Les 7^{ème} et 8^{ème} rangs indiquent le numéro de la question. Ils sont séparés de la partie "objet" par un tiret.

Rang	Chiffres possibles	Objet
1	1	Formation de base
	2	Perfectionnement "gaz"
	3	Perfectionnement "chimie"
2	1	Généralités
	2	Bateaux à marchandises sèches
	3	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 9	Objectif d'examen selon 8.2.2.3.1
7 et 8	0 à 9	Numéro continu – 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 Perfectionnement "gaz" – navigation bateaux-citernes – connaissances en physique et en chimie – objectif d'examen 1.1 – question N° 11.

332 12.0-16 Perfectionnement "chimie" – navigation bateaux-citernes – connaissances pratiques – objectif d'examen 1.2 – question N° 16.

3	—————▶	Perfectionnement "chimie"
3	—————▶	Bateaux-citernes
2	—————▶	Connaissances pratiques
12.0	—————▶	Objectif d'examen 12
16	—————▶	Question No 16

En outre, les occurrences dans l'ADN sont indiquées pour les différentes questions en fonction de leur teneur.

3. Examens

3.1 Formation de base

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

Pour les examens relatifs à la formation de base, trois types d'examens sont possibles:

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

La matrice jointe (voir 3.1.1) doit être utilisée pour la composition des questions d'examen.

Conformément au 8.2.2.7.1.5, l'examen a lieu par écrit. Trente questions à choix multiples sont à poser au candidat mais, aucune question de fond n'est posée. La durée de cet examen est de 60 minutes. L'examen est réussi s'il a été répondu correctement à au moins 25 des 30 questions. Lors de cet examen la consultation des textes du règlement relatif aux marchandises dangereuses (ADN) et du CEVNI est autorisée.

Le catalogue de questions "Formation de base" est disponible sur le site Internet de la CEE-ONU en français, anglais et russe sous http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/catalog_of_questions.html. La version allemande est disponible sur le site Internet de la CCNR (www.ccr-zkr.org).

3.1.1 Matrices pour les examens

Les matrices suivantes conformément à la section 8.2.2.7.1.4 indiquent le nombre des questions figurant dans le catalogue de questions pour chaque objectif d'examen. Elles indiquent le nombre des 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" de la partie d'examen "Navigation à marchandises sèches" doivent être choisies cinq questions au total: deux

questions de la rubrique "généralités" et trois questions de la rubrique "Spécifique bateaux à marchandises sèches". Au total, cette partie d'examen se compose de 30 questions.

a) Bateaux à marchandises sèches

Objectif d'examen		Nombre de questions dans le catalogue		Généralités	Spécifique bateaux à marchandises sèches	Total
		Généralités	Spécifique 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	32	2	3	5
3	Traitement des cales et des locaux contigus	--	19	-	2	2
4	Technique de mesure	21	--	2	-	2
5	Connaissance des produits	78	--	2	-	2
6	Chargement, déchargement et transport	19	70	2	5	7
7	Documents	31	22	3	2	5
8	Dangers et mesures de prévention	72	27	3	3	6
Total				15	15	30

b) Bateaux-citernes

Objectif d'examen		Nombre de questions dans le catalogue		Généralités	Spécifique bateaux-citernes	Total
		Généralités	Spécifique 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	50	2	2	4
3	Traitement des cales et des locaux contigus	--	33	-	3	3
4	Technique de mesure	21	13	2	1	3
5	Connaissance des produits	78	--	2	-	2
6	Chargement, déchargement et transport	19	56	2	4	6
7	Documents	31	24	3	2	5
8	Dangers et mesures de prévention	72	37	3	3	6
Total				15	15	30

a) Combiné marchandises sèches et bateaux-citernes

Objectif d'examen		Nombre de questions dans le catalogue			Généralités	Spécifique bateaux-citernes	Spécifique bateaux à marchandises sèches	Total
		Généralités	Spécifique bateaux-citernes	Spécifique bateaux à marchandises sèches				
1	Généralités	14	--	--	1	-	-	1
2	Construction et équipement	21	50	32	2	1	1	4
3	Traitement des cales et des locaux contigus	--	33	19	-	2	1	3
4	Technique de mesure	21	13	--	2	1	-	3
5	Connaissance des produits	78	--	--	2	-	-	2
6	Chargement, déchargement et transport	19	56	70	2	1	3	6
7	Documents	31	24	22	3	1	1	5
8	Dangers et mesures de prévention	72	37	27	3	2	1	6
Total					15	8	7	30

3.2 Perfectionnement "gaz"

Après la réussite à l'examen ADN relatif à la formation de base et sur demande de l'intéressé il est procédé à un examen après la participation initiale à un cours de spécialisation "gaz".

L'examen de spécialisation "gaz" a lieu conformément aux dispositions du 8.2.2.7.2.5.

La matrice jointe (voir 3.2.1) doit être utilisée pour la composition des questions d'examen.

L'examen a lieu par écrit. Il est composé de deux parties. L'autorité compétente ou l'organisme examinateur sont libres du choix de l'ordre des parties.

L'une des parties de l'examen est composée de 30 questions à tirer du catalogue de questions à choix multiples "gaz". La composition du questionnaire est effectuée conformément à la matrice sous 3.2.1. 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 3.2.2) est composée d'une question de fond avec 15 questions spécifiques à une matière, à choisir par l'autorité compétente ou par l'organisme examinateur désigné par celle-ci dans le catalogue de "questions de fond GAZ".

Le catalogue de questions "Questions à choix multiples Gaz" est accessible sur le site Internet de la CEE-ONU http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/catalog_of_questions.html en français, en anglais et en russe. La version allemande est accessible sur le site Internet de la CCNR (www.ccr-zkr.org).

3.2.1 Matrice pour l'examen

Les matrices suivantes conformément à la section 8.2.2.7.1.4 indiquent le nombre des questions figurant dans le catalogue de questions pour chaque objectif d'examen. Elles indiquent le nombre des questions à choisir pour les différents objectifs d'examen lors de la composition de l'examen.

Exemple: Pour l'objectif d'examen 2 "Tensions de vapeurs et mélanges de gaz" de la partie d'examen "a) Connaissances en physique et en chimie", doit être choisie une question des sous-sections "2.1 Définitions et calculs simples" et "2.2 Augmentation de la pression et dégagement de gaz des citernes à cargaisons". Cette partie de l'examen se compose de 9 questions au total.

a) Connaissances en physique et en chimie

<i>Objectif d'examen</i>		<i>Nombre de questions dans le catalogue</i>	<i>Nombre de questions à l'examen</i>
1	Loi des gaz parfaits		
1.1	Boyle - Mariotte, Gay - Lussac	10	1
1.2	Loi fondamentale	10	
2	Tensions de vapeur et mélanges de gaz		
2.1	Définitions et calculs simples	10	1
2.2	Augmentation de pression et dégagement de gaz des citernes à cargaisons	10	
3	Nombre d'Avogadro et calcul de masses de gaz parfaits		
3.1	Masse molaire, masse et pression	10	1
3.2	Application de la formule des masses	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	10	
5	Pression et température critiques	5	1
6	Polymérisation		
6.1	Questions théoriques	5	
6.2	Questions pratiques, conditions de transport	10	1
7	Vaporisation et condensation		
7.1	Définitions etc.	10	1
7.2	Tension de vapeur saturante	10	
8	Connaissance des matières par rapport aux mélanges		
8.1	Pression de vapeur et composition de mélanges	10	1
8.2	Caractéristiques chimiques et de danger	10	
9	Liaisons et formules chimiques	10	1
Total			9

a) Pratique

<i>Objectif d'examen</i>		<i>Nombre de questions dans le catalogue</i>	<i>Nombre de questions à l'examen</i>
1	Rinçage		
1.1	Rinçage en cas de changement de cargaison	5	1
1.2	Adjonction d'air à la cargaison	5	
1.3	Méthodes de rinçage et de dégazage avant la pénétration dans les citernes à cargaison	10	
2	Prise d'échantillon	10	1
3	Danger d'explosion	10	2
4	Risques pour la santé	10	1
5	Mesures de concentration de gaz		
5.1	Quels appareils utiliser	10	2
5.2	Comment utiliser ces appareils	10	2
6	Contrôle de locaux fermés et pénétration dans ces locaux	10	1
7	Attestations d'exemption de gaz et travaux admis	10	1
8	Degré de remplissage et surremplissage	10	1
9	Installation de sécurité	10	2
10	Pompes et compresseurs	10	1
Total			17

a) Mesures en cas d'urgence

<i>Objectif d'examen</i>		<i>Nombre de questions dans le catalogue</i>	<i>Nombre de questions à l'examen</i>
1	Dommmages corporels		
1.1	Gaz liquéfiés sur la peau	5	2 *
1.2	Respiration de gaz	5	
1.3	Secours en général	5	
2	Irrégularités en liaison avec la cargaison		
2.1	Fuite à un raccord	3	2 *
2.2	Incendie dans la salle des machines	3	
2.3	Dangers aux alentours du bateau	4	
2.4	Surremplissage	2	
2.5	Polymérisation	3	
Total			4

* Les questions doivent provenir de deux sous-parties différentes.

3.2.2 Catalogue de questions de fond "Gaz"

- Les documents suivants sont à mettre à la disposition du candidat (voir annexe I):
- Une description de la situation 01 ou 02 (voir annexe I, 1)
- Les questions choisies (15 questions partielles (voir annexe I, 2),
- Un certificat d'agrément (voir annexe I, 4),
- Une fiche avec les données relatives aux caractéristiques de la matière en liaison avec la protection respiratoire (voir annexe I, 3), ainsi que
- La fiche avec les données relatives à l'équipement de l'automoteur-citerne GASEX;
- La fiche de sécurité avec la valeur limite au poste de travail ou des documents équivalents pour la matière choisie.

En outre, sont autorisés à l'examen les textes des règlements et la littérature technique visés au 8.2.2.7.

Si pour la matière choisie il n'existe pas de valeur limite au poste de travail, on ne peut pas utiliser de questions en rapport avec la valeur limite au poste de travail.

Pour répondre à cette partie de l'examen le candidat dispose de 90 minutes. Le maximum de points que l'on peut obtenir est de 30. La répartition des points est fixée avant l'examen par l'autorité compétente ou par l'organisme examinateur désigné par celle-ci en fonction du degré de difficulté des questions.

L'évaluation de l'examen est faite conformément au 8.2.2.7.2.5.

Les questions de fond et modèles de réponses de l'examen pour le cours de spécialisation "Gaz" sont mises à disposition par les autorités nationales respectives exclusivement aux autorités compétentes pour les examens et aux organismes d'examens agréés.

Les modèles de réponses [tiennent lieu de guide] [doivent obligatoirement être utilisées avec leur teneur technique].

3.3 Perfectionnement "chimie"

Après la réussite à l'examen ADN relatif à la formation de base et sur demande de l'intéressé il est procédé à un examen après la participation initiale à un cours de spécialisation "chimie".

L'examen de spécialisation "chimie" a lieu conformément aux dispositions du 8.2.2.7.2.5.

La matrice jointe (voir 3.3.1) doit être utilisée pour la composition des questions d'examen.

L'examen a lieu par écrit. Il est composé de deux parties. L'autorité compétente ou l'organisme examinateur sont libres du choix de l'ordre des parties.

L'une des parties de l'examen est composée de 30 questions à tirer du catalogue de questions à choix multiples "chimie". La composition du questionnaire est effectuée conformément à la matrice sous 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 3.3.2) est composée d'une question de fond avec 15 questions spécifiques à une matière, à choisir par l'autorité compétente ou par l'organisme examinateur désigné par celle-ci dans le catalogue de "questions de fond CHIMIE".

Le catalogue de questions "Questions à choix multiples Produits chimiques" est disponible sur le site Internet de la CEE-ONU en français, anglais et russe sous http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/catalog_of_questions.html. La version allemande est disponible sur le site Internet de la CCNR (www.ccr-zkr.org).

3.3.1 Matrice pour l'examen

Les matrices suivantes conformément à la section 8.2.2.7.1.4 indiquent le nombre des questions figurant dans le catalogue de questions pour chaque objectif d'examen. Elles indiquent le nombre des questions à choisir pour les différents objectifs d'examen lors de la composition de l'examen.

Exemple: Pour l'objectif d'examen "3 Etat physique de la partie d'examen "a) Connaissances en physique et en chimie", une question doit être choisie parmi celles-ci. Au total, cette partie d'examen se compose de 12 questions.

a) Connaissances en physique et en chimie

<i>Objectif d'examen</i>		<i>Nombre de questions dans le catalogue</i>	<i>Nombre de questions à l'examen</i>
1	Généralités	8	1
2	Température; pression; volume	23	1
3	État physique	11	1
4	Feu; combustion	6	1
5	Masse volumique (Densité)	16	1
6	Mélanges; liaisons	8	1
7	Molécules; atomes	15	1
8	Polymérisation	17	1
9	Acides; bases	16	1
10	Oxydation	7	1
11	Connaissance des produits	20	1
12	Réactions chimiques	16	1
Total			12

a) Pratique

<i>Objectif d'examen</i>		<i>Nombre de questions dans le catalogue</i>	<i>Nombre de questions à l'examen</i>
1	Mesures	14	2
2	Prises d'échantillons	12	1
3	Nettoyage des citernes à cargaison; dégazage; lavage de citernes	24	3
4	Manipulation de slops; cargaison restante et citernes pour produits résiduels	10	2
5	Attestations d'exemption de gaz et travaux admis	12	2
6	Chargement; déchargement	34	3
7	Chauffage	12	2
Total			15

a) Mesures en cas d'urgence

<i>Objectif d'examen</i>		<i>Nombre de questions dans le catalogue</i>	<i>Nombre de questions à l'examen</i>
1	Dommmages corporels	7	0 ou 1
2	Dommmages matériels	6	0 ou 1
3	Dommmages 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 sont à mettre à la disposition du candidat:

Description de la situation (voir annexe II, 1)

Les questions choisies (15 questions partielles) (voir annexe II, 2),

Une fiche avec les données relatives aux caractéristiques de la matière en liaison avec la protection respiratoire (voir annexe I, 3), ainsi que

Un certificat d'agrément (voir annexe II, 4), ainsi que

La fiche de sécurité avec la valeur limite au poste de travail ou des documents équivalents pour la matière choisie.

En outre, sont autorisés à l'examen les textes des règlements et la littérature technique visés au 8.2.2.7.

Si pour la matière choisie il n'existe pas de valeur limite au poste de travail, on ne peut pas utiliser de questions en rapport avec la valeur limite au poste de travail.

Pour répondre à cette partie de l'examen le candidat dispose de 90 minutes. Le maximum de points que l'on peut obtenir est de 30. La répartition des points est fixée avant l'examen par l'autorité compétente ou par l'organisme examinateur désigné par celle-ci en fonction du degré de difficulté des questions.

L'évaluation de l'examen est faite conformément au 8.2.2.7.2.5.

Les questions de fond et modèles de réponses de l'examen pour le cours de spécialisation "chimie" sont mises à disposition par les autorités nationales respectives exclusivement aux autorités compétentes pour les examens et aux organismes d'examens agréés.

Les modèles de réponses [tiennent lieu de guide] [doivent obligatoirement être utilisées avec leur teneur technique].

Annexe I

Fiches techniques questions de fond cours de spécialisation "Gaz"

1. Description de la situation

Cette section de l'examen est basée sur les descriptions de situations suivantes:

Description 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 avaient été ouvertes et les tuyauteries sont sous pression; les vannes de sectionnement sont fermées.

Au terminal 1 le bateau doit être chargé au maximum de [matière du 3.] UN XXXX (DESIGNATION, classe, code de classification, groupe d'emballage) et il doit ensuite être déchargé au terminal 2.

Port de chargement = terminal 1

La matière à charger est entreposée dans des citernes sphériques.

Le terminal peut livrer un flux d'azote jusqu'à 1000 m³/h à une pression maximale de 5 bars (bars de surpression) et dispose d'une torche d'une capacité de 1000 m³/h.

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

Le débit de chargement du 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 possible.

Le déchargement est effectué dans une sphère d'entreposage. Une conduite de retour de gaz est disponible.

La température ambiante est de 10 °C.

Description de situation 02:

Chargement et déchargement

Votre automoteur-citerne GASEX est muni du certificat d'agrément ADN 001. Le bateau-citerne contient le gaz UN 1011 n-BUTANE ; 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 du 3.] UN XXXX (DESIGNATION, classe, code de classification, groupe d'emballage) et il doit ensuite être déchargé au terminal 2.

Port de chargement = terminal 1

La matière à charger est entreposée dans des citernes sphériques.

Le terminal peut livrer un flux d'azote jusqu'à 1000 m³/h à une pression maximale de 5 bars (bars de surpression) et dispose d'une torche d'une capacité de 1000 m³/h.

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

Le débit de chargement du 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 possible.

Le déchargement est effectué dans une sphère d'entreposage. Une conduite de retour de gaz est disponible.

La température ambiante est de 10 °C.

2. Questions

La composition des questions doit correspondre 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.]

Question spécifiques à la matière:

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 appropriée aux matières suivantes:

BUTADIENE-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. Matière et ses caractéristiques

Il convient de choisir une matière avec la fiche relative à ses caractéristiques parmi la liste suivante.

Propriétés des matières PROPANE

Nom: PROPANE	N° ONU: 1978
Formule: C₃H₈	
Point d'ébullition: - 42 °C	Masse molaire: M = 44 (44,096)
Rapport de la densité de vapeur par rapport à celle de l'air = 1 (15°C): 1,53	
Mélange inflammable gaz/air, Vol.%: 1,7 – 10,8	
Température d'auto-inflammation: 470 °C	Température critique: 96,8 °C
Valeur limite au travail: 1000 ppm	

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
<i>T [°C]</i>	<i>p_{max} [bar]</i>	<i>ρ_L [kg/m³]</i>	<i>ρ_G [kg/m³]</i>
- 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 PROPYLENE

Nom: PROPYLÈNE	N° 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 - 11,6	
Température d'auto-inflammation: 485 °C	Température critique: 91,9 °C
Valeur limite au travail: --- ppm	

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
<i>T [°C]</i>	<i>p_{max} [bar]</i>	<i>ρ_L [kg/m³]</i>	<i>ρ_G [kg/m³]</i>
- 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- 9,4	
Température d'auto-inflammation: 365 °C	Température critique: 152 °C
Valeur limite au travail: 1000 ppm	

Equilibres vapeur/liquide

T [°C]	p_{max} [bar]	ρ_L [kg/m³]	ρ_G [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 – 9,4	
Température d'auto-inflammation: 460 °C	Température critique: ~152 °C
Valeur limite au travail: 1000 ppm	

Equilibres vapeur/liquide

T [°C]	p_{max} [bar]	ρ_L [kg/m³]	ρ_G [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 – 10,6	
Température d'auto-inflammation: 360°C	Température critique: 146,4 °C
Valeur limite au travail: --- ppm	

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
T [°C]	p_{max} [bar]	ρ_L [kg/m³]	ρ_G [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 – 10,0	
Température d'auto-inflammation: 465 °C	Température critique: 144,7 °C
Valeur limite au travail: --- ppm	

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
T [°C]	p_{max} [bar]	ρ_L [kg/m³]	ρ_G [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 BUTADIENE-1,3, STABILISÉ

Nom: BUTADIENE-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 – 16,3	
Température d'auto-inflammation: 415 °C	Température critique: 152 °C
Valeur limite au travail: --- ppm	

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
T [°C]	p_{max} [bar]	ρ_L [kg/m³]	ρ_G [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 ANYDRE

Nom: AMMONIAC ANYDRE	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 – 33,6	
Température d'auto-inflammation: 630°C **	Température critique: 132,4 °C
Valeur limite au travail: 20 ppm	

** A partir de +450 °C commence la décomposition avec formation d'hydrogène (gaz) très inflammable.

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
<i>T [°C]</i>	<i>p_{max} [bar]</i>	<i>ρ_L [kg/m³]</i>	<i>ρ_G [kg/m³]</i>
- 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 – 31,0	
Température d'auto-inflammation: 415 °C	Température critique: 158,4 °C
Valeur limite au travail: 3 ppm *	

* Le chlorure de vinyle stabilisé est cancérigène.

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
<i>T [°C]</i>	<i>p_{max} [bar]</i>	<i>ρ_L [kg/m³]</i>	<i>ρ_G [kg/m³]</i>
- 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 y compris 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. Etat des citernes à cargaison: 1. citernes à cargaison à pression ¹⁾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 indépendantes ¹⁾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 de dégagement des gaz à grande vitesse/des soupapes de sécurité¹⁾²⁾: 1580 kPa
8. Équipements supplémentaires:
- dispositif de prise d'échantillons
possibilité de raccordement oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - orifice de prise d'échantillons oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation de pulvérisation d'eau
alarme de pression interne 40 kPa oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
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/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation d'inertisation oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - chambre de pompes sous le pont oui/~~non~~ ¹⁾
 - dispositif de surpression
dans le logement arrière oui/~~non~~ ¹⁾
 - conduite de collecte/de retour 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. ¹⁾²⁾
9. Installations électriques:
- classe de température: T4
 - groupe d'explosion: IIB
10. Débit de chargement: Masse volumique (densité) admise:
11. Masse volumique (densité) relative admise: 1,00
12. Observations supplémentaires¹⁾: La possibilité de raccordement d'un dispositif de prise d'échantillons est appropriée pour l'appareil ETS

¹⁾ Biffer ce qui ne convient pas.

²⁾ Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir page 3.

Équipement technique de l'automoteur-citerne GASEX

A. Citernes à cargaison

Nombre:	6
Volume par citerne à cargaison:	250 m ³
Température minimal 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 questions de fond cours de spécialisation "Produits chimiques"

1. Description de la situation

Cette partie de l'examen est basée sur la description de situation suivante:

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

Vous recevez le mandat de transporter 1500 tonnes UN XXXX (DÉSIGNATION, classe, code de classification, groupe d'emballage).

Votre automoteur-citerne est vide. La cargaison précédente était UN XXXX (DESIGNATION, classe, code de classification, groupe d'emballage).

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

2. Questions

La composition des questions doit correspondre 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 spécifiques à la matière:

- 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 spécifiques à la matière:

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

3. Matière et ses caractéristiques

Il convient de choisir une matière de la liste suivante et de l'intégrer dans la description de la situation 1 avec ses propriétés.

Les matières listées dans le tableau peuvent être affectées aux certificats d'agrément visés sous 4.

<i>Numéro ONU</i>	<i>Nom et description</i>	<i>Classe</i>	<i>Code de classification</i>	<i>Groupe d'emballage</i>	<i>Numéro du certificat d'agrément</i>
Inflammables					
1089	ACETALDEHYDE	3	F1	I	03
1125	n-BUTYLAMINE	3	FC	II	01, 03
1155	ETHER DIETHYLIQUE	3	F1	I	03
1275	ALDEHYDE PROPIONIQUE	3	F1	II	01, [03]
1991	CHLOROPRENE STABILISE	3	FT1	I	01, 03
Toxiques					
1163	DIMETHYLHYDRAZINE ASYMETRIQUE	6.1	TFC	I	01, 03
2023	EPICHLORHYDRINE	6.1	TF1	II	01, 03
2205	ADIPONITRILE	6.1	T1	III	01, 03
2487	ISOCYANATE DE PHENILE	6.1	TF1	I	01, 02, 03, 04
2831	TRICHLORO-1,1,1 ETHANE	6.1	T1	III	01, 03
Sujettes à la cristallisation					
1605	DIBROMURE D'ETHYLENE	6.1	T1	I	01
1662	NITROBENZENE	6.1	T1	II	01, 02, [03] 04
2021	CHLORO-2 PHENOL	6.1	T1	III	01, 02, 04
2218	ACIDE ACRYLIQUE STABILISE	8	CF1	II	01
2238	CHLOROTOLUENES (p- CHLOROTOLUENE)	3	F1	III	01, 02
Sujettes à la polymérisation					
1092	ACROLEINE STABILISEE	6.1	TF1	I	01, 03
1218	ISOPRENE STABILISE	3	F1	I	01, 03
1280	OXYDE DE PROPYLENE	3	F1	I	03
1919	ACRYLATE DE METHYLE STABILISE	3	F1	II	01, 03
2348	ACRYLATE DE n-BUTYLE STABILISE	3	F1	III	01, 03

4. Certificat d'agrément

Il convient de choisir un certificat d'agrément parmi 001, 002, 003 et 004. Le choix doit correspondre à la description 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. Etat des citernes à cargaison: 1. citernes à cargaison à pression ¹⁾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 indépendantes ¹⁾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 de dégagement des gaz à grande vitesse/des~~ soupapes de sécurité¹⁾²⁾: 50 kPa
8. Equipements supplémentaires:
- dispositif de prise d'échantillons
possibilité de raccordement 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/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation d'inertisation oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - chambre de pompes sous le pont oui/~~non~~ ¹⁾
 - Dispositif de surpression dans le logement arrière oui/~~non~~ ¹⁾
 - conduite de collecte/de retour 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 ¹⁾²⁾
9. Installations électriques:
- classe de température: T4
 - groupe d'explosion: IIB
10. Débit de chargement: 800 m³/h
11. Masse volumique (densité) relative admise: 1,50
12. Observations supplémentaires¹⁾: La possibilité de raccordement du dispositif de prise d'échantillons est appropriée pour DOPAK, DPM-1000

¹⁾ Biffer ce qui ne convient pas.

²⁾ Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir page 3.

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. Etat des citernes à cargaison: 1. citernes à cargaison à pression ¹⁾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 indépendantes ¹⁾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 de dégagement des gaz à grande vitesse/des soupapes de sécurité¹⁾²⁾: 30 kPa
8. Equipements supplémentaires:
- dispositif de prise d'échantillons
possibilité de raccordement 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/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation d'inertisation oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - chambre de pompes sous le pont oui/~~non~~ ¹⁾
 - Dispositif de surpression dans le logement arrière oui/~~non~~ ¹⁾
 - conduite de collecte/de retour 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 ¹⁾²⁾
9. Installations électriques:
- classe de température:T3
 - groupe d'explosion: IIB
10. Débit de chargement: 800 m³/h
11. Masse volumique (densité) relative admise: 1,00
12. Observations supplémentaires¹⁾: La possibilité de raccordement du dispositif de prise d'échantillons est appropriée pour Hermetic sampler partiellement fermé

¹⁾ Biffer ce qui ne convient pas.

²⁾ Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir page 3.

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. Etat des citernes à cargaison: 1. citernes à cargaison à pression ¹⁾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 indépendantes ¹⁾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 de dégagement des gaz à grande vitesse/des soupapes de sécurité¹⁾²⁾: 400 kPa
8. Equipements supplémentaires:
- dispositif de prise d'échantillons
possibilité de raccordement 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/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation d'inertisation oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - chambre de pompes sous le pont oui/~~non~~ ¹⁾
 - Dispositif de surpression oui/~~non~~ ¹⁾
dans le logement arrière
 - conduite de collecte/de retour 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 ¹⁾²⁾
9. Installations électriques:
- classe de température: T4
 - groupe d'explosion: IIB
10. Débit de chargement: 800 m³ / h
11. Masse volumique (densité) relative admise: 1,00
12. Observations supplémentaires¹⁾: La possibilité de raccordement du dispositif de prise d'échantillons est appropriée pour DOPAK, DPM-1000

¹⁾ Biffer ce qui ne convient pas.

²⁾ Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir page 3.

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 pression ¹⁾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 indépendantes ¹⁾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 de dégagement des gaz à grande vitesse/des soupapes de sécurité ¹⁾²⁾: 25 kPa
8. Équipements supplémentaires:
- dispositif de prise d'échantillons
possibilité de raccordement oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
orifice de prise d'échantillons oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation de pulvérisation d'eau
alarme de pression interne 40 kPa oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
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/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation d'inertisation oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - chambre de pompes sous le pont oui/~~non~~ ¹⁾
 - Dispositif de surpression
dans le logement arrière oui/~~non~~ ¹⁾
 - conduite de collecte/de retour 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 ¹⁾²⁾
9. Installations électriques:
- classe de température: T2
 - groupe d'explosion: IIA
10. Débit de chargement: 800 m³ / h
11. Masse volumique (densité) relative admise: 1,10
12. Observations supplémentaires¹⁾: La possibilité de raccordement du dispositif de prise d'échantillons est appropriée pour Hermetic sampler fermé

¹⁾ Biffer ce qui ne convient pas.

²⁾ Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir page 3.

Annexe III

Exemples pour l'examen questions de fond cours de spécialisation "Gaz" et "Produits chimiques"

I. Exemple de question de fond – "Gaz"

Description de la situation:

Votre automoteur-citerne GASEX est muni du certificat d'agrément 001. Le bateau-citerne contient le gaz UN 1011 BUTANE ; la pression dans la citerne à cargaison est de 0,2 bar (bar de surpression).

Au terminal 1 le bateau doit être chargé jusqu'au maximum de UN 1086 CHLORURE DE VINYLE, STABILISE, classe 2, code de classification 2F et il doit ensuite être déchargé au terminal 2.

Port de chargement = terminal 1

La matière à charger est entreposée dans des citernes sphériques.

Le terminal peut livrer un flux d'azote jusqu'à 1000 m³/h à une pression maximale de 5 bar (bar de surpression) et dispose d'une torche d'une capacité de 1000 m³/h.

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

Le débit de chargement du 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 possible.

Le déchargement est effectué dans une sphère d'entreposage. Une conduite de retour de gaz est disponible.

La température ambiante est de 10 °C.

Sont autorisés à l'examen les textes des règlements et la littérature technique visés au 8.2.2.7 de l'ADN.

Les documents suivants sont à votre disposition:

- Le certificat d'agrément No 001;
- La fiche relative à l'équipement de l'automoteur-citerne GASEX;
- Les fiches relatives aux propriétés des deux matières;
- Les fiches de sécurité des 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 pression ¹⁾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 indépendantes ¹⁾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 de dégagement des gaz à grande vitesse/des soupapes de sécurité ¹⁾²⁾: 1580 kPa
8. Equipements supplémentaires:
- dispositif de prise d'échantillons
possibilité de raccordement 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/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation d'inertisation oui/non ¹⁾²⁾
 - chambre de pompes sous le pont oui/non ¹⁾
 - Dispositif de surpression oui/non ¹⁾
dans le logement arrière
 - conduite de collecte/de retour 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. ¹⁾²⁾
9. Installations électriques:
- classe de température: T4
 - groupe d'explosion: IIB
10. Débit de chargement: Masse volumique (densité) admise:
11. Masse volumique (densité) relative admise: 1,00
12. Observations supplémentaires¹⁾: La possibilité de raccordement d'un dispositif de prise d'échantillons est appropriée pour l'appareil ETS

¹⁾ Biffer ce qui ne convient pas.

²⁾ Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir page 3.

Équipement technique de l'automoteur-citerne GASEX

A. Citernes à cargaison

Nombre: 6

Volume par citerne à cargaison: 250 m³

Température minimal 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 – 9,4	
Température d'auto-inflammation: 365 °C	Température critique: 152 °C
Valeur limite au travail: 1000- ppm	

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
<i>T [°C]</i>	<i>p_{max} [bar]</i>	<i>ρ_L [kg/m³]</i>	<i>ρ_G [kg/m³]</i>
- 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 – 31,0	
Température d'auto-inflammation: 415 °C	Température critique: 158,4 °C
Valeur limite au travail: 3 ppm *	

* Le chlorure de vinyle stabilisé est cancérigène.

<i>Equilibres vapeur/liquide</i>			
<i>T [°C]</i>	<i>p_{max} [bar]</i>	<i>ρ_L [kg/m³]</i>	<i>ρ_G [kg/m³]</i>
- 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

<i>Préparation du chargement</i>	A - 1
Donnez une courte énumération d'au moins 5 exigences générales de sécurité applicables avant le début des opérations de chargement.	
Points:	
<i>Préparation du chargement</i>	A - 2b
Quelle concentration de BUTANE peut encore se trouver dans les citernes à cargaison avant le début du chargement?	
Points:	
<i>Préparation du chargement</i>	A - 4/1
Pour la matière à charger, faut-il une observation dans le document de transport et si oui, laquelle?	
Points:	
<i>Rinçage des citernes à cargaison</i>	B - 2
Quelle méthode de rinçage choisissez-vous et pourquoi?	
Points:	
<i>Rinçage des citernes à cargaison</i>	B - 6
Quelle pression voulez-vous atteindre dans les citernes à cargaison après le rinçage et pourquoi?	
Points:	
<i>Rinçage des citernes à cargaison</i>	B - 10
Pour le cas où votre bateau vient du chantier naval, comment testez-vous l'étanchéité du système de tuyauteries et les citernes à cargaison?	
Points:	
<i>Chargement</i>	C - 1
Indiquez exactement de quelle manière vous introduisez la première quantité de produit dans votre ou vos citernes à cargaison au début du chargement et pourquoi vous procédez ainsi; (Gaz (vapeur)? Liquide? Une citerne à cargaison à la fois ou plusieurs citernes à cargaison simultanément? Par la tuyauterie de rinçage ou par la tuyauterie de fond?)	
Points:	
<i>Chargement</i>	C - 4
Lors du chargement, retournez-vous encore des gaz ou de l'azote? Si oui, vers où? Si non, pourquoi pas?	
Points:	
<i>Chargement</i>	C - 5
Quel équipement personnel de protection doit être porté par les personnes connectant ou déconnectant les tuyauteries de chargement, de déchargement ou de retour de gaz? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Chargement</i>	C - 7
À quelle pression vous attendez-vous dans les citernes à cargaison après la fin du chargement?	
Points:	
<i>Calcul de cargaison</i>	D - 1
Calculez en kg la masse totale de liquide chargée. (Inscrivez la méthode de calcul dans sa totalité et non seulement la réponse)	
Points:	

<i>Calcul de cargaison</i>	D - 2
Calculez en kg la masse totale de gaz.	
(Inscrivez la méthode de calcul dans sa totalité et non seulement la réponse)	
Points:	
<i>Calcul de cargaison</i>	D - 3
Calculez en kg la masse totale chargée	
(Inscrivez la méthode de calcul dans sa totalité et non seulement la réponse)	
Points:	
<i>Déchargement</i>	E - 1
Indiquez de quelle manière efficiente (quantités restantes minimales) vous procéderiez au déchargement pour décharger autant de produit que possible	
À cet égard, pensez à l'utilisation de pompes ou de compresseurs ou de pompes et de compresseurs ; à l'utilisation de conduites d'équilibrage des vapeurs ; à l'ordre de déchargement des citernes à cargaison ; aux modalités de déchargement de liquides, etc.	
Points:	
<i>Déchargement</i>	E - 2
À quelles valeurs finales de pression vous attendez-vous après une opération si possible complète de déchargement?	
Points:	

Exemple de question de fond "Chimie"

Description de la situation:

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

Vous avez pour mission de transporter 1 500 tonnes UN 1662 NITROBENZENE, classe 6.1, code de classification T1, groupe d'emballage II.

Votre bateau-citerne est vide. La cargaison précédente était UN 2205 ADIPONITRILE, classe 6.1, code de classification T1, groupe d'emballage II.

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

Sont autorisés à l'examen les textes des règlements et la littérature technique visés au 8.2.2.7 de l'ADN.

Les documents suivants sont à votre disposition:

- Le certificat d'agrément 01;
- Les fiches 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. Etat des citernes à cargaison:
 1. citernes à cargaison à pression ¹⁾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 indépendantes ¹⁾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 de dégagement des gaz à grande vitesse/des soupapes de sécurité ¹⁾²⁾: 50 kPa
8. Equipements supplémentaires:
 - dispositif de prise d'échantillons
possibilité de raccordement oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
orifice de prise d'échantillons oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation de pulvérisation d'eau
alarme de pression interne 40 kPa oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
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/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - installation d'inertisation oui/~~non~~ ¹⁾²⁾
 - chambre de pompes sous le pont oui/~~non~~ ¹⁾
 - Dispositif de surpression dans le logement arrière oui/~~non~~ ¹⁾
 - conduite de collecte/de retour 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 ¹⁾²⁾
9. Installations électriques:
 - classe de température: T4
 - groupe d'explosion: IIB
10. Débit de chargement: 800 m³/h
11. Masse volumique (densité) relative admise: 1,50
12. Observations supplémentaires¹⁾: La possibilité de raccordement du dispositif de prise d'échantillons est appropriée pour DOPAK, DPM-1000

¹ Biffer ce qui ne convient pas.

² Si les citernes ne sont pas toutes du même type, voir page 3.

<i>Chargement (y compris préparation)</i>	A - 3
Les citernes à cargaison de votre bateau-citerne ont été vidées mais probablement pas nettoyées du produit précédent (voir introduction). Que devez-vous faire du point de vue de la sécurité avant de prendre une nouvelle cargaison? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Chargement (y compris préparation)</i>	A - 6
Lors du chargement, le collecteur de gaz est raccordé à l'installation à terre. De quoi dépend le débit maximal de chargement et où est fixé le débit maximal de chargement admissible? Justifiez votre réponse et citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Chargement (y compris préparation)</i>	A - 10
À quel pourcentage doivent se déclencher respectivement l'alarme de niveau et le dispositif contre le surremplissage? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Question spécifique à la matière</i>	E - 1
À la température extérieure actuelle, pouvez-vous charger cette matière dans votre bateau? Justifiez votre réponse et citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Transport</i>	B - 2
Citez huit documents qui selon l'ADN doivent au moins se trouver à bord pendant le transport.	
Points:	
<i>Transport</i>	B - 3
En cours de voyage vous voulez accoster à proximité d'une zone résidentielle. Quelle distance minimale devez-vous respecter si vous ne disposez pas d'une zone de stationnement indiquée par l'autorité compétente? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Transport</i>	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 UN 1662 NITROBENZENE? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Question spécifique à la matière</i>	E - 9
Lors du transport de cette matière vous constatez sur l'instrument de mesure de la pression que la pression augmente dans une citerne à cargaison. Justifiez votre réponse et citez également la source dans l'ADN.	
Points:	

<i>Déchargement (y compris préparation)</i>	C - 1
Pendant le déchargement vous entendez des bruits de crépitements provenant de la pompe de déchargement placée sur le pont. a: Quelle pourrait en être la cause? b: Que devez-vous faire?	
Points:	
<i>Déchargement (y compris préparation)</i>	C - 5
À quoi devez-vous veiller avant tout pendant le déchargement des citernes à cargaison? Justifiez votre réponse.	
Points:	
<i>Déchargement (y compris préparation)</i>	C - 9
Le bateau arbore uniquement un cône bleu / un feu bleu. Est-il nécessaire de surveiller la procédure de déchargement à bord ? A quoi faut-il être attentif, entre autres ? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Rinçage</i>	D - 1
Selon l'ADN, à quelles conditions peut-on pénétrer dans une citerne à cargaison sans équipement de protection? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Rinçage</i>	D - 4
Vous dégazez en cours de route. A proximité de la timonerie vous mesurez une concentration de 25 % sous la limite inférieure d'explosivité de la matière. Devez-vous entreprendre quelque chose et si oui, quoi? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Rinçage</i>	D - 11
La concentration de gaz doit être mesurée chaque heure pendant les deux premières heures après le début du dégazage. Qui doit effectuer ces mesures? Citez également la source dans l'ADN.	
Points:	
<i>Question spécifique à la matière</i>	E - 12
Quel est le danger prépondérant de cette matière et quels en sont les dangers subsidiaires? Expliquez les types de dangers et citez également la source dans l'ADN.	
Points:	