

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE,
DES FINANCES ET DE L'EMPLOI

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

EXAMEN PROFESSIONNEL
POUR LE RECRUTEMENT
DE TECHNICIENS SUPÉRIEURS DE L'INDUSTRIE ET DES MINES

SESSION 2007

ÉPREUVE ÉCRITE N° 2 DU 13 NOVEMBRE 2007

*ÉTUDE DE CAS, RÉPONSE À DES QUESTIONS OU EXERCICES
PERMETTANT D'APPRECIER L'APTITUDE DU CANDIDAT À METTRE EN PRATIQUE
DES CONNAISSANCES DE BASE TECHNIQUES NÉCESSAIRES
À L'EXERCICE DU MÉTIER DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR DE L'INDUSTRIE ET DES MINES*

- TECHNOLOGIE DES VÉHICULES

- MÉTROLOGIE

(Durée : 3 heures - Coefficient : 3)

(TOUTE NOTE INFÉRIEURE À 6 SUR 20 EST ÉLIMINATOIRE)

ATTENTION : DOCUMENTS À RENDRE AVEC VOTRE COPIE

**EXAMEN PROFESSIONNEL
DE TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'INDUSTRIE
ET DES MINES**

Epreuve n°2 – Partie Véhicules

13 novembre 2007

**Examen professionnel
pour l'accès au grade
de Technicien supérieur de l'industrie et des mines**

**Session 2007
Epreuve écrite d'admissibilité n° 2
Etude de cas**

Partie « Véhicules »

Chacune des questions 1 à 5 peut être traitée indépendamment et dans l'ordre de votre choix.
L'emploi d'une calculatrice est autorisé.

1. MASSE MAXIMALE REMORQUABLE

Un ensemble est constitué :

- d'un véhicule tracteur de :
 - * masse à vide (PV) de 1 425 kg,
 - * masse en charge maximale admissible (PTAC) de 2 800 kg,
 - * masse en charge maximale admissible de l'ensemble (PTRA) de 4 500 kg,
- d'une remorque de :
 - * masse à vide (PV) de 400 kg,
 - * masse en charge maximale admissible (PTAC) de 2 200 kg.

- 1.1. Indiquez la masse maximale remorquable par le véhicule tracteur quand ce dernier est chargé au PTAC.
- 1.2. En vous basant sur les prescriptions de l'article R. 312-3 du Code de la route (**voir extrait ci-joint = pièce 1**), quelle est la masse maximale remorquable par le véhicule tracteur s'il n'y a qu'un conducteur de 75 kg à son bord ?
- 1.3. Quelle précaution devra donc prendre le conducteur de l'ensemble pour éviter d'être en infraction quelle que soit la charge du véhicule tracteur ?

2. VEHICULE DE TRANSPORT EXCEPTIONNEL

La grue automotrice de **notice descriptive ci-jointe = pièce 2** est un véhicule de transport exceptionnel exclusif.

- 2.1. En vous basant sur les prescriptions de l'arrêté du 4 mai 2006 (*transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules et ensembles de véhicules comportant plus d'une remorque*) (**voir extrait ci-joint = pièce 3**), identifiez :
 - les essieux isolés,
 - les essieux groupéset
 - le nombre d'essieux de chaque groupe d'essieux.
- 2.2. Détaillez les motifs pour lesquels ce véhicule circulant sans remorque ne peut pas être classé en 2^{ème} catégorie du transport exceptionnel.

3. GENRE ET CATEGORIE INTERNATIONALE D'UN VEHICULE

Un véhicule remorqué est représenté par le **plan ci-joint = pièce 4**.

Son constructeur l'a conçu de façon à ce qu'il puisse supporter :

- une masse maximale sur chacun des essieux de 4 750 kg,
- une charge maximale sur l'attelage de 1 500 daN.

On considère que l'accélération de la pesanteur est : $g = 10 \text{ m/s}^2$.

En vous appuyant sur les informations du point 3 du paragraphe A de l'annexe II de la directive 70/156/CEE modifiée (*réception des véhicules*) (**voir extrait ci-joint = pièce 5**)

et du point 2.2 de l'annexe I de la directive 97/27/CE modifiée (*masses et dimensions de certaines catégories de véhicules à moteur et de leurs remorques*) (**voir extrait ci-joint = pièce 6**) :

- 3.1. Déterminez le genre (semi-remorqué, remorque à timon d'attelage ou remorque à essieu central) de ce véhicule.
- 3.2. Définissez la charge maximale réglementairement admissible sur l'attelage pour ce véhicule.
- 3.3. Déterminez la catégorie internationale de ce véhicule.

4. PUISSANCE ADMINISTRATIVE

Une voiture particulière (VP) a les caractéristiques suivantes :

- moteur thermique Diesel à 4 cylindres à pistons alternatifs à alésage de 80 mm et course de 70 mm,
- poids de son châssis nu : 825 kg ,
- 5 places assises,
- boîte de vitesses mécanique à 5 rapports en marche avant :
 $k_1 = 4, k_2 = 6, k_3 = 13, k_4 = 31, k_5 = 37,$
- puissance réelle du moteur : 81 kW,
- émissions de dioxyde de carbone : 220 g/km.

- 4.1. Déterminez la puissance fiscale de ce véhicule selon la circulaire du 28 décembre 1956 modifiée (**voir extrait ci-joint = pièce 7**).
- 4.2. Déterminez la puissance fiscale de ce véhicule selon la circulaire n° 77-191 du 23 décembre 1977 modifiée (**voir extrait ci-joint = pièce 8**).
- 4.3. Déterminez la puissance fiscale de ce véhicule selon la circulaire n° 98-58 du 3 juillet 1998 (**voir extrait ci-joint = pièce 9**).
- 4.4. Comment expliquer les valeurs différentes de ces puissances fiscales ?

**EXAMEN PROFESSIONNEL
DE TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'INDUSTRIE
ET DES MINES**

Epreuve n°2 – Partie Métrologie

13 novembre 2007

OPTION METROLOGIE

A l'issue de l'épreuve, vous remettrez avec votre copie le questionnaire à choix multiple figurant sur les pages 1 et 2 ainsi que la feuille de papier millimétré pour le 1° de l'exercice 3.

Exercice n° 1 : questionnaire à choix multiple

Cochez la bonne réponse

Il est demandé une seule réponse par question (toute mauvaise réponse est pénalisante).

- 1) Quelle est l'unité de l'erreur relative d'un compteur de liquide ?
 m³
 sans unité
 m⁻³
- 2) A quoi correspond l'ensemble des opérations établissant la relation entre les valeurs indiquées par un appareil de mesure et les valeurs connues correspondantes d'une grandeur mesurée ?
 un ajustage
 une vérification
 un étalonnage
- 3) Un même opérateur dépose, sur une courte période de temps, 10 fois de suite une masse de 1 kg sur le plateau d'une balance ; l'opération étant réalisée dans les mêmes conditions et selon la même méthode. Quelle est la caractéristique de la balance qui est testée ?
 répétabilité
 justesse
 mobilité
- 4) Quelle est l'unité de la masse volumique ?
 kg/m³
 m³/kg
 l/g
- 5) A quoi correspond 1 MJ ?
 10⁻⁶ J
 10³ J
 10⁶ J
- 6) L'erreur relative d'un ensemble de mesurage routier à débit maximum vaut E = - 1 ‰
A qui profite cette erreur ?
 au gérant de la station
 au client
 à personne
- 7) Le certificat d'étalonnage d'une masse étalon de 100 kg indique Me = 100,050 kg. Le dépôt de cette masse sur une bascule donne l'indication 99,90 kg.
Quelle est l'erreur de la bascule ?
 - 0,1 kg
 - 0,15 kg
 + 0,15 kg

8) La pesée d'un objet sur une bascule dépend de l'emplacement de l'objet sur le récepteur de charge. Quel est l'essai métrologique qui permet de vérifier cette caractéristique ?

- excentration
- justesse
- répétabilité

9) Quel est le symbole de l'unité de la force ?

- kg
- J
- N

10) Dans le cadre de l'application de la directive IPFNA, les DRIRE peuvent-elles accorder aux constructeurs des dérogations aux dispositions réglementaires ?

- oui
- non

Exercice n ° 2

Afin de déterminer le rayon d'un réservoir circulaire contenant des hydrocarbures, on est amené à en effectuer le « ceinturage », c'est-à-dire à mesurer, au moyen d'un ruban gradué et étalonné, le périmètre de ce bac.

Le ruban soigneusement appliqué sur la paroi du bac cylindrique vertical donne comme indication :

$L_t = 94386$ mm. Une mesure d'épaisseur donne comme épaisseur de la tôle $e = 14$ mm. La température du ruban lors de la mesure est la même que celle de la paroi du bac $t = 4^\circ\text{C}$.

Le coefficient de dilatation linéaire du ruban est le même que celui de la tôle constituant le bac. On vous demande :

- 1°) Quelle est la valeur du rayon intérieur à 4°C ?
- 2°) Quelle est la valeur du rayon intérieur à 20°C ?

Note 1

Expression donnant la longueur du ruban à la température $t^\circ\text{C}$:

$$L_t = L_{20} [1 + \alpha(t - 20)] \text{ avec } \alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Note 2

Le certificat d'étalonnage donne à 20°C :

Valeur lue	Valeur vraie
90000,0 mm	90002,9 mm
95000,0 mm	95005,1 mm
100000,0 mm	100008,2 mm

On considérera que la correction d'étalonnage est aussi valable à 4°C et que l'on peut faire une interpolation linéaire entre deux valeurs.

Note 3

Tous calculs faits, les valeurs des rayons seront données arrondies au mm.

Exercice n° 3

L'étalonnage d'un compteur à l'aide d'une jauge étalon de 1000 l a donné les résultats suivants :

Débit m^3 / h	Erreur E du compteur
3	- 0,4 ‰
6	- 0,2 ‰
9	+ 0,5 ‰
12	+ 1,2 ‰
15	+ 1 ‰
18	- 0,5 ‰

- 1) Tracer la courbe d'étalonnage (sur la feuille de papier millimétré fournie).

- 2) Avant jaugeage, on fait un point de contrôle du compteur au débit d'utilisation de $17 m^3/h$. On trouve $E = - 0,3 ‰$.
 - Peut-on effectuer le jaugeage ? Argumentez.

- 3) Le jaugeage de la citerne récipient-mesure est réalisé à $17 m^3/h$.
A la fin du jaugeage, un point de contrôle est effectué à $17 m^3/h$. L'erreur trouvée est : $E = + 0,1 ‰$.
 - Peut-on accepter le jaugeage ? Argumentez.
 - Quelle est la correction à apporter sur les volumes mesurés lors du jaugeage ?

Texte joint en annexe :

- circulaire n° 91.00.340.001.1 du 15 mars 1991 (31 pages).