Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
BIOANALYSES ET CONTRÔLES

ÉPREUVE E4
SCIENCES ET TECHNOLOGIES BIO-INDUSTRIELLES

SESSION 2019

_____

Durée : 2 heures

Coefficient : 3

_____

Matériel autorisé :

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Compétences évaluées :

C2.1. Analyser une problématique	7 points
C2.2. Analyser un protocole, une fiche, un dossier technique ou des documents	7 points
C2.4. Présenter des informations, analyser, interpréter, valider des résultats	6 points
C3.1. Adapter ou optimiser des procédures ou des procédés	5 points
C4.3. Gérer la qualité	13 points

L'expression écrite, le soin et la formulation des réponses (concision, qualité des schémas, qualité des tableaux …) seront évalués à hauteur de 2 points sur 40.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet se compose de 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

AMÉLIORATION D'UNE BOISSON RAFRAICHISSANTE SANS ALCOOL

Les boissons rafraîchissantes sans alcool (BRSA) occupent une place importante dans le marché des boissons, c'est un secteur concurrentiel dont les parts de marché ne cessent d'augmenter. Une entreprise commercialise une BRSA à base de jus de fruits concentré en canettes, qui est l'objet de réclamations clients :

- détérioration de la couleur dans le temps ;
- instabilité du goût ;
- défaut d'impression sur le fond des canettes.

La qualité des produits est une préoccupation essentielle de l'équipe de direction. Le service Recherche et Développement (R&D) et le service Qualité sont saisis pour mettre en place des améliorations.

1 Amélioration de la recette initiale par le service R&D

Le **document 1** liste les ingrédients entrant dans la composition de la boisson à base de jus de fruit et présente deux modifications envisagées pour améliorer le produit.

Les **documents 2 et 3** apportent des informations sur deux ingrédients majeurs entrant dans la composition de la boisson.

Q1 - L'eau de source reste le principal composant de cette boisson. Argumenter le choix de conserver une eau de source pour fabriquer la boisson.

La gomme arabique et l'acide citrique sont utilisés dans cette boisson comme additifs. La Commission Européenne a établi une liste positive pour les additifs utilisés en agroalimentaire.

Q2 - Expliquer l'importance d'une telle liste pour les consommateurs.

Un des rôles de la gomme arabique, présentée dans le **document 3**, est de stabiliser les gouttelettes lipidiques qui se forment avec les composés terpéniques des fruits. Ces composés sont responsables du goût et de la couleur.

Q3 - Schématiser deux gouttelettes lipidiques stabilisées par l'Arabino-Galactane Protéine (AGP), dans un environnement aqueux, en identifiant ses zones hydrophiles et hydrophobes.

Le service R&D met en cause l'acidité de la boisson dans l'efficacité du stabilisant. Il propose dans la nouvelle recette de diminuer la teneur en acide citrique afin de faire évoluer le pH de 3,5 (recette initiale) à 4,5 (recette modifiée).

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Q4 - Expliquer comment ce changement de pH provoque une augmentation de charge des gouttelettes. En déduire en quoi la recette modifiée améliore la stabilité des gouttelettes.

Pour améliorer la qualité organoleptique, l'entreprise envisage des modifications du procédé de fabrication du concentré de jus de fruits présenté dans le **document 4**. Initialement, la concentration du jus de fruit était réalisée par évaporation de l'eau. Le service R&D remplace ce procédé par une série continue de filtrations sur membranes dont le diagramme fonctionnel est présenté dans le **document 5**.

Q5 - Expliquer en quoi cette modification participe à l'amélioration de la qualité de la boisson.

Q6 - Expliquer la démarche du procédé de concentration présenté.
Identifier la fraction K.

La ligne de production de la boisson nécessite d'obtenir un débit massique de sortie D_{MS} = 2574 kg·h^{-1}. Pour répondre à cette exigence, le débit massique d'entrée (D_{ME}) doit être de 15444 kg·h^{-1}.

Q7 - Déterminer le facteur de concentration du jus obtenu par ce procédé. Justifier la valeur de ce D_{ME}.

Pour la pasteurisation du mélange de concentrés (étape n°9 du **document 4**), on choisit le microorganisme le plus thermorésistant comme germe de référence, *Candida pelliculosa,* ayant les paramètres de thermorésistance suivants : $D_{60°C}$ = 3 min et z = 30 °C (définitions rappelées dans le **document 6)**.
Pour conserver au mieux les qualités organoleptiques, le service R&D propose une pasteurisation à 90 °C.

Q8 - Justifier le choix du microorganisme le plus thermorésistant comme germe de référence.

Q9 - En s'appuyant sur la signification de D et z, détailler la méthode de calcul de la durée du traitement thermique à 90 °C pour obtenir 7 réductions décimales de la population (7 log). Calculer cette valeur.

Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel

2 Amélioration par le service Qualité

Le service qualité choisit un nouveau fournisseur de gomme arabique assurant à ses clients des garanties en matière de qualité. Parmi les fournisseurs potentiels, la société Nexira présente à ses clients le **document 7**.

Q10 - Identifier les aptitudes de Nexira garanties par l'attestation. Indiquer le rôle et préciser l'action du bureau Veritas.

Q11 - UKAS signifie «*United Kingdom Accreditation Service* », indiquer la structure qui joue un rôle équivalent au niveau français. Argumenter l'intérêt de faire apparaître le logo de l'UKAS sur le document établi par le bureau Veritas.

La ligne de conditionnement assure le remplissage des canettes. La date de durabilité minimale (DDM) est imprimée par jet d'encre sur le fond des canettes (**document 1**).

Q12 - Justifier la décision d'impression d'une DDM et non d'une DLC.

Suite aux plaintes de clients, le responsable qualité veut quantifier les non conformités de l'impression de la DDM. Il décide de mettre en place un contrôle statistique pour l'acceptabilité des lots. Il s'appuie sur la norme NF ISO 2859-1 présentée dans le **document 8**.
Le niveau de qualité acceptable (NQA) a été fixé à 0,025 %, en concertation avec le client. Un lot de 100 000 unités correspond à 5 heures de fonctionnement de la ligne de conditionnement. Un échantillonnage de n boîtes est effectué par prélèvement aléatoire en début, en milieu et en fin de production du lot. 20 boîtes ne présentent pas de DDM imprimée ou lisible.

Q13 - Justifier leur mode de prélèvement et identifier le nombre n de boîtes prélevées.

Q14 - Conclure sur l'acceptabilité du lot. Proposer une action corrective.

Le **document 9** présente les définitions des principes de management de la qualité selon la norme ISO 9001 : 2015.

Q15 - Montrer à l'aide de deux exemples que l'entreprise a engagé des actions compatibles avec les grands axes de la norme ISO 9001 : 2015.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Document 1 : BRSA commercialisée en canette.

<table>
<tr>
<td>


</td>
<td>Ingrédients

• Eau de source (80%)
• Jus de fruits à base de concentré : orange 6,4%, pomme, 5,5%, fruit de la passion 0,1%, mangue 0,07%
• Sucre
• Acidifiant : acide citrique
• Arômes
• Antioxydant : acide ascorbique
• Stabilisant : gomme arabique
• Colorant : extrait de paprika</td>
<td>Modifications

Diminution de la teneur en acide citrique

Changement de fournisseur de gomme arabique</td>
</tr>
</table>

Document 2 : les eaux de consommation.

Les eaux de consommation sont classées dans trois grandes catégories :

- Les eaux de source, aptes à la consommation humaine sans traitement autre qu'une décantation ou une filtration voire un ajout de dioxyde de carbone. Ce sont donc des eaux d'origine souterraine, microbiologiquement saines et protégées contre les risques de pollution. La composition en solutés peut varier dans le temps et de ce fait la consommation des eaux de source n'apporte pas de bénéfice particulier pour la santé.

- Les eaux minérales naturelles ont une composition en minéraux et oligo-éléments apportant un bénéfice pour le consommateur. Leur teneur en sels minéraux étant parfois significative, il faut en tenir compte dans le bilan alimentaire total, notamment pour les insuffisants rénaux... Par ailleurs, certains minéraux et oligo-éléments, préconisés pour certains troubles sont fortement déconseillés pour d'autres. L'exploitation d'une telle eau est autorisée par le ministère de la santé qui permet les traitements suivants : décantation, filtration, élimination et/ou ajout de dioxyde de carbone.

- Les eaux d'adduction, obtenues par traitements microbiologiques et physico-chimiques d'eau d'origine variée (cours d'eau naturel, plan d'eau,...). Le traitement est effectué dans des unités de potabilisation. Un réseau de transport l'amène jusqu'aux consommateurs.

Base nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Document 3 : la gomme arabique.

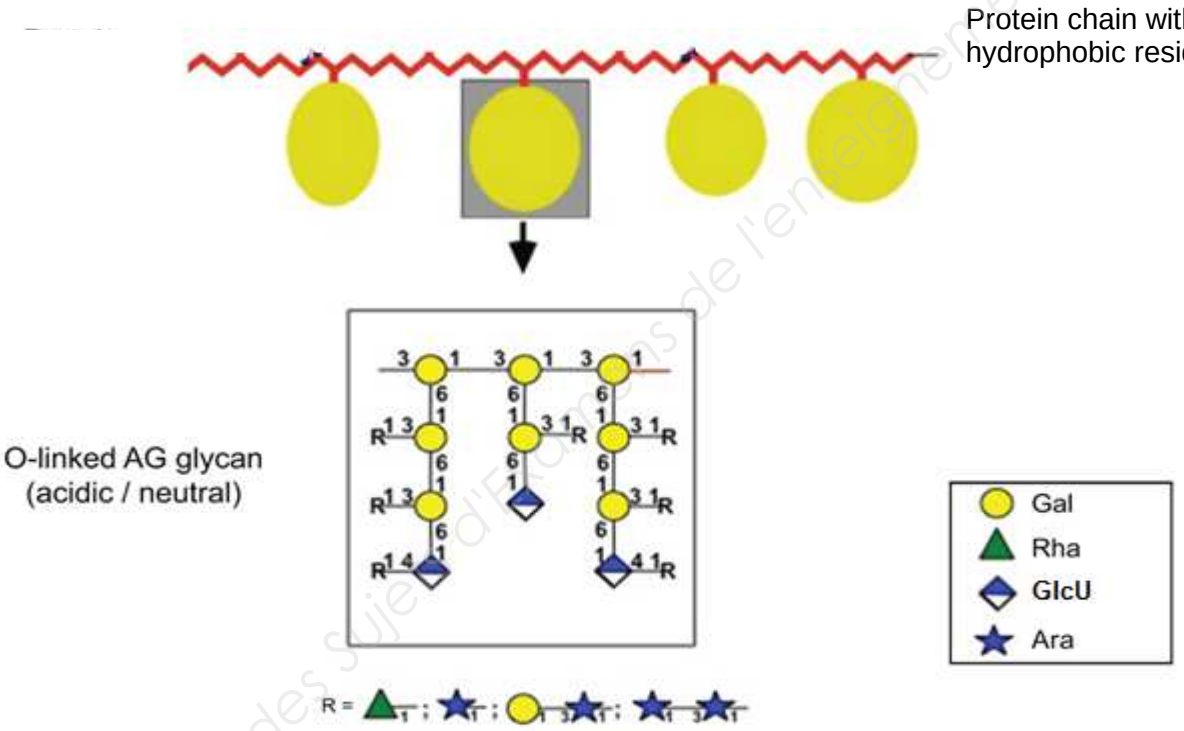
La gomme arabique est un exsudat de sève descendante solidifié, produit naturellement ou à la suite d'une incision, sur le tronc et au pied d'arbres de la famille des acacias.

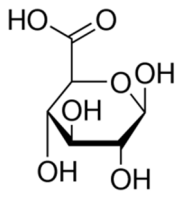
On la trouve dans le commerce sous forme de poudre ou de cristaux non moulus plus ou moins ronds de couleur jaune pâle à jaune brunâtre.

Elle est listée comme agent de texture (agent d'enrobage, stabilisant, épaississant, …) et utilisable dans une large gamme d'aliments, mais aussi dans les médicaments et les cosmétiques.

La gomme arabique est constituée de plusieurs molécules dont la plus volumineuse est l'Arabino-Galactane Protéine (**AGP**). Celle-ci est constituée d'une chaine polypeptidique de 250 acides aminés, riche en résidus hydrophobes, et des blocs glucidiques liés par covalence à des résidus sérine ou hydroxyproline.

Structure schématique de l'AGP

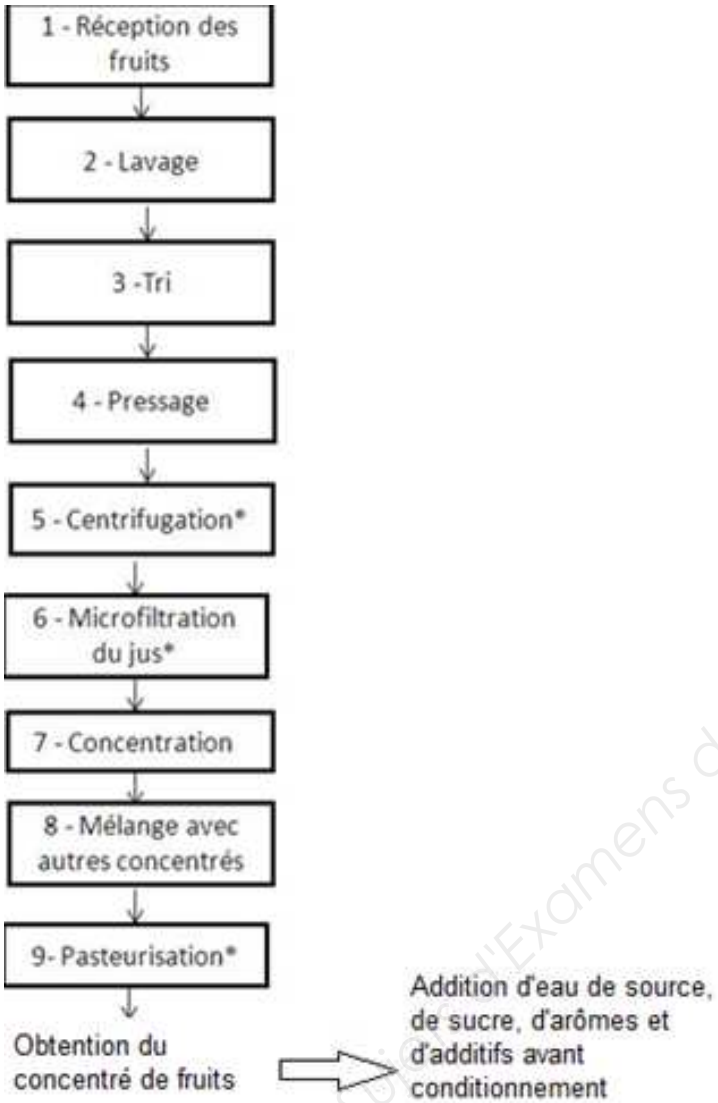


GlcU (acide D-glucuronique)

pKa = 3,21

Sources : http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2012.00140/full
https://fr.wikipedia.org/wiki/Gomme_arabique
https://webgate.ec.europa.eu/sanco_foods/main/index.cfm?event=substance.view&identifier=159

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

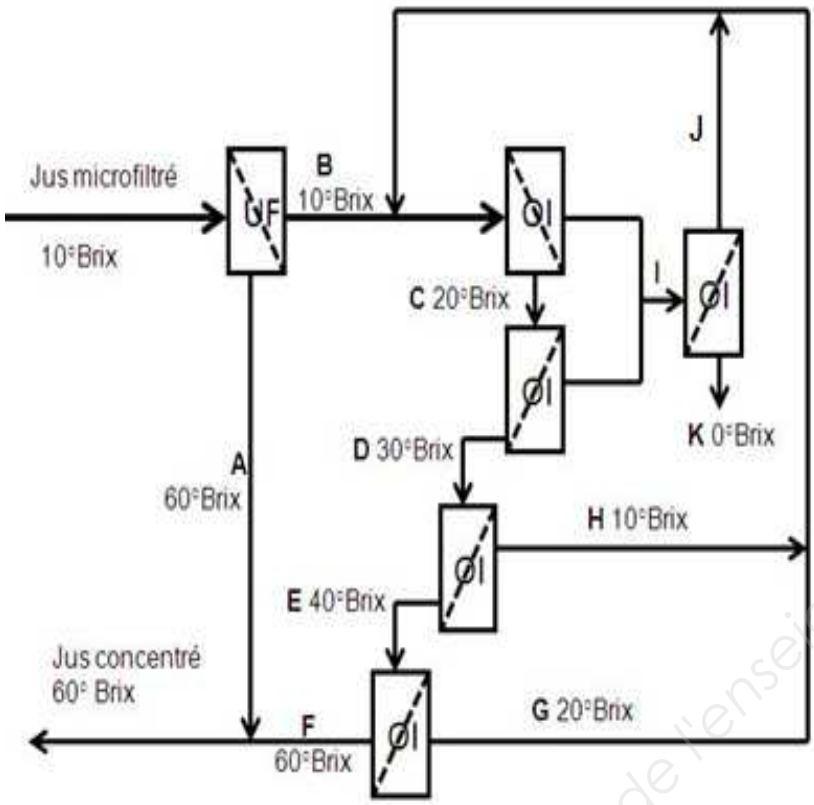
Document 4 : diagramme de fabrication du concentré de jus de fruits.



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Document 5 : diagramme du procédé de concentration par filtration.

(Étape n°7 du document 4)



UF = UltraFiltration
OI = Osmose Inverse

D'après Filtration membranaire. Application en agro-alimentaire. Geneviève Gegan-Guiziou

Document 6 : rappel de définitions de paramètres relatifs au traitement thermique.

La valeur **D**, ou temps de réduction décimale, mesure le temps, à une température donnée, pour réduire la concentration de germes de 90%.

La valeur **z** est le nombre de degré entraînant une variation de D d'un facteur 10.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Document 7 : document à disposition des clients d'un fournisseur de gomme arabique.

BUREAU VERITAS
Certification

NEXIRA

129 CHEMIN DE CROISSET – CS 94151
76723 ROUEN CEDEX - FRANCE

Bureau Veritas Certification Holding SAS – UK Branch certifies that the Management System of the above organisation has been audited and found to be in accordance with the requirements of the management system standard detailed below :

Standard

FSSC 22000

Certification scheme for food safety systems including ISO 22000:2005, ISO/TS 22002-4:2013 and additional FSSC 22000 requirements

Scope of supply

RECEPTION, STORAGE, KIBBLING AND PACKAGING OF ACACIA GUM AND DAMAR GUM. INTERNAL TRANSFER.

RECEPTION, STOCKAGE, CONCASSAGE ET CONDITIONNEMENT DE GOMME ARABIQUE ET DAMAR. TRANSFERT INTERNE.

Product category: K1

This certificate is provided on the base of the FSSC 22000 certification scheme, version 3.2, published on 26 February 2015. The certification system consists of an annual audit of the food safety management systems and an annual verification of the PRP elements and additional requirements as included in the scheme and the ISO/TS 22002-4:2013.

Certification cycle start date: **11 December 2015**

Subject to the continued satisfactory operation of the organization's Management System, this certificate expires on: **10 December 2018**

Original certification date: **11 December 2015**

Certificate No. FR026071-1

Contract No.6261081

Jacques MATILLON
Managing Director

Date : 16 December 2015

Food Safety System Certification 22000

UKAS MANAGEMENT SYSTEMS

008

Certification body address: 66 Prescot Street, London, E1 8HG, United Kingdom
Local office: Bureau Veritas Certification France
60, avenue du Général de Gaulle – 92046 Paris La Défense - France

Further clarifications regarding the scope of this certificate and the applicability of the management system requirements may be obtained by consulting the organization.
To check this certificate validity please call **+ 33(0) 1 41 97 00 60**



Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel

Document 8 : tableaux extraits de la norme NF ISO 2859-1 :
Règles d'échantillonnage pour les contrôles par attributs.

Lettres-code d'effectif d'échantillon pour un niveau de contrôle général II

effectif du lot		lettre code effectif échantillon
501 à	1 200	J
1 201 à	3 200	K
3 201 à	10 000	L
10 001 à	35 000	M
35 001 à	150 000	N
150 001 à	500 000	P

Lettre-code d'effectif d'échantillon	Effectif de l'échantillon	Niveau de qualité acceptable (NQA), pourcentage d'individus non conformes et non-conformités par 100 individus																				
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇩	⇩	1 2	2 3	3 4	
B	3	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	
C	5	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	
D	8	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	
E	13	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	
F	20	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	
G	32	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧	
H	50	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧		
J	80	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧			
K	125	⇩	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧				
L	200	⇩	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧					
M	315	⇩	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧						
N	500	⇩	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧							
P	800	⇩	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧								
Q	1 250	0 1	⇧	⇩	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧									
R	2 000	⇧	⇧	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	⇧	

⇩ = Utiliser le premier plan d'échantillonnage figurant sous la flèche. Si l'effectif de l'échantillon est égal ou supérieur à l'effectif du lo

⇧ = Utiliser le premier plan d'échantillonnage figurant au-dessus de la flèche.

Ac = critère d'acceptation

Re = critère de rejet

Base nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel

Document 9 : extraits de définitions des principes de management de la qualité ISO 9000 et 9001 v 2015.

2.3.1 - Orientation client

2.3.1.1 - Énoncé

Le principal objectif du management de la qualité est de satisfaire aux exigences des clients et de s'efforcer d'aller au-devant de leurs attentes.

2.3.2 - Leadership

2.3.2.1 - Énoncé

A tous les niveaux, les dirigeants établissent la finalité et les orientations et créent des conditions dans lesquelles le personnel est impliqué pour atteindre les objectifs qualité de l'organisme.

2.3.3 - Implication du personnel

2.3.3.1 - Énoncé

Un personnel compétent, habilité et impliqué à tous les niveaux de l'organisme est essentiel pour améliorer la capacité de l'organisme à créer et fournir de la valeur.

2.3.4 - Approche processus

2.3.4.1 - Énoncé

Des résultats cohérents et prévisibles sont obtenus de manière plus efficace et efficiente lorsque les activités sont comprises et gérées comme des processus corrélés fonctionnant comme un système cohérent.

2.3.5 - Amélioration

2.3.5.1 - Énoncé

Le succès d'un organisme repose sur une volonté constante d'amélioration.

2.3.6 - Prise de décision fondée sur des preuves

2.3.6.1 - Énoncé

Les décisions fondées sur l'analyse et l'évaluation de données et d'informations sont davantage susceptibles de produire les résultats escomptés.

2.3.7 - Management des relations avec les parties intéressées

2.3.7.1 - Énoncé

Pour obtenir des performances durables, les organismes gèrent leurs relations avec les parties intéressées pertinentes, telles que les prestataires.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.