

SESSION 2024

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES

Durée : 4 heures

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

Cette épreuve comporte deux dossiers :

- le dossier « ressources » pages 1/19 à 19/19,
- le dossier « réponses » pages 1/25 à 25/25,

Seul le dossier « réponses » est à rendre à la fin de l'épreuve, agrafé à la copie d'examen.

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collègue », est autorisé.

Aucun document n'est autorisé.

Note à l'attention des candidats :

Dans le cadre du Concours Général des Métiers, vous allez participer à l'épreuve écrite d'admissibilité d'une durée de 4 heures.

À l'issue de cette épreuve et après correction, un jury retiendra les candidats avec les meilleurs résultats pour participer aux épreuves professionnelles d'admission.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Page de garde	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code: 24 CGM PLC E 1	Page : 1/1



Concours Général des Métiers

Organisation de Transport de Marchandises

Épreuve écrite
Session 2024
Durée : 3 heures

L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue », est autorisé.

Aucun autre document n'est autorisé.

L'orthographe, la grammaire, la qualité de la rédaction et de la présentation sont des critères pris en compte par les correcteurs pour l'évaluation de votre travail.

Ce sujet de 21 pages est composé de deux dossiers.

Le document page 21 est à rendre avec la copie.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet en vérifiant le nombre de pages.

À la fin de l'épreuve, le candidat devra rendre la totalité du sujet et sa copie.

SUJET

Après plusieurs périodes de formation en milieu professionnel (PFMP) en seconde et première baccalauréat professionnel (BCP) Organisation de Transport de Marchandises (OTM), vous avez su gagner la confiance des collaborateurs du Groupe Transports Michaud. Ils ont souhaité vous accompagner dans votre projet d'alternance, et vous effectuez votre année de terminale BCP OTM en tant qu'apprenti(e) au sein de l'exploitation du Groupe Transports MICHAUD, 3 rue de Chalon-sur-Saône - 69007 Lyon.

L'entreprise est implantée depuis 1987 sur le Port Edouard Herriot. Le site occupe un emplacement de 18 000 m² et dispose d'un embranchement fluvial, avec un accès direct au Rhône, via un quai de 210 m de long et permet des solutions de stockage en vrac, de déchargement et/ou rechargement de barge fluviale et ainsi de combiner les modes de transport.

L'entreprise est basée dans le 7^{ème} arrondissement de Lyon ; son site est accessible directement par les autoroutes A7/ A450 / A43, ainsi que par le Périphérique Nord.

Le Groupe Transports MICHAUD est engagé dans une démarche de responsabilité environnementale à travers le label « Objectif CO₂ ». Pour ce faire il s'efforce de réduire ses impacts sur l'environnement notamment en utilisant un biocarburant composé à 100 % de colza, l'Oléo 100. Il accompagne les conducteurs pour maîtriser les consommations et met en place une gestion des déchets sur toutes ses implantations.

Deux dossiers vous sont confiés par Yohan BERTHO, responsable d'exploitation : une demande d'acheminement en sel de déneigement et le suivi du label « Objectif CO₂ ».



« Nos clients sont notre richesse, les servir et les satisfaire notre objectif au quotidien, leur fidélité notre réussite »

NOS VALEURS

AVANCER ENSEMBLE

Composé d'entités à taille humaine, le groupe Michaud est avant tout une entreprise familiale qui responsabilise chacun, incite à la cohésion et favorise l'évolution de ses collaborateurs en toute sécurité et dans un climat bienveillant.

APPORTER SATISFACTION

Toujours accessibles et proches de nos clients, nous mettons toute notre rigueur au service de leurs enjeux. Nous veillons à conserver cette adaptabilité, cette efficacité et cette réactivité qui font notre réputation depuis la création du groupe et qui entretiennent des relations de confiance.

S'ENGAGER POUR DEMAIN

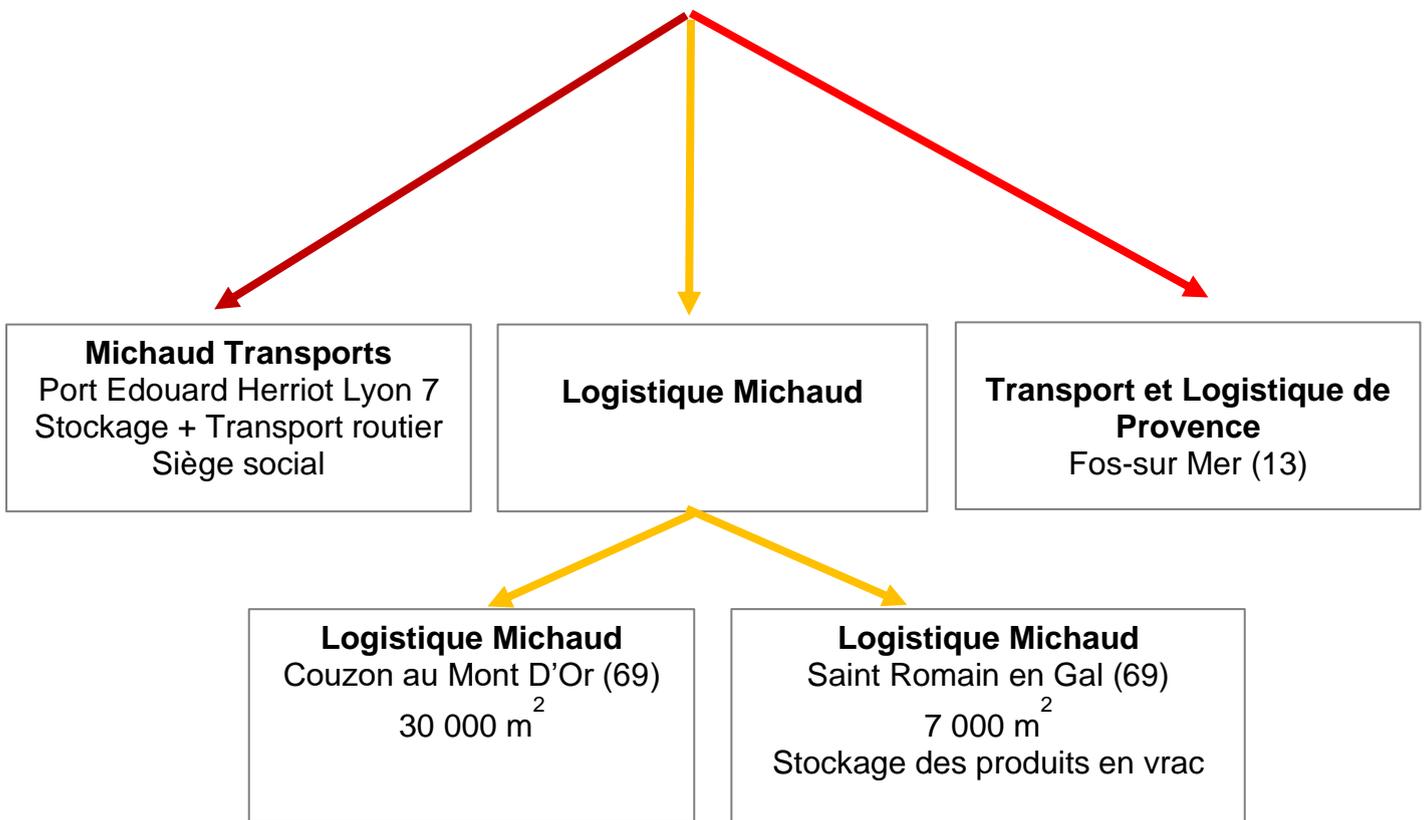
Soucieux des enjeux sociétaux et environnementaux en constante mutation, le groupe Michaud s'investit activement dans la recherche et la mise en place de solutions innovantes pour répondre aux défis du monde que nous laisserons à nos enfants.

Structure des Transports Michaud

(3 entités indépendantes)



MICHAUD
TRANSPORT & LOGISTIQUE



L'énergie
100% végétale
100% made in France



Objectif CO₂
Les transporteurs s'engagent



**ENGAGEMENTS
VOLONTAIRES POUR
L'ENVIRONNEMENT**
transport et logistique

Programme d'**accompagnement des entreprises** pour la **réduction de l'impact énergétique et environnemental** dans leurs activités de **transport et logistique**

TRANSPORTEURS DE MARCHANDISES



Le dispositif **Objectif CO₂** accompagne les entreprises pour **agir durablement** sur leur impact environnemental et valorise **leur performance énergétique**.

Objectif CO₂ est un des dispositifs du programme d'Engagements Volontaires pour l'Environnement - Transport et Logistique qui soutient les chargeurs, commissionnaires de transport et transporteurs dans une dynamique de filière pour l'environnement. Programme porté par les instances publiques et les organisations professionnelles.

• LE PLAN D'ACTIONS : METTRE EN ŒUVRE AU MOINS 1 ACTION SUR CHACUN DES 4 AXES DE PROGRÈS

1

VÉHICULES

- Moderniser la flotte
- Choisir des équipements, accessoires, pneumatiques économes en carburant...

> Jusqu'à 5% de gains en émissions de CO₂

2

CARBURANT

- Utiliser des carburants alternatifs
- Améliorer le suivi des consommations et des données d'activité...

3

CONDUCTEURS

- Former à l'éco-conduite
- Mettre en place un système de management de la performance éco-conduite...

> Jusqu'à 10% de carburant économisé

4

ORGANISATION DES TRANSPORTS

- Repenser l'organisation des flux de transport
- Optimiser le remplissage des camions...

> Jusqu'à 20% de gains en émissions de CO₂

Plus de 60 solutions proposées sur www.eve-transport-logistique.fr

L'entreprise s'engage dans un plan d'actions sur 3 ans et bénéficie d'outils et d'accompagnement adaptés à ses besoins.

DES OUTILS OPÉRATIONNELS POUR ÉVALUER LES ÉMISSIONS

- ▣ **Indicateurs clés** pour suivre les progrès réalisés
- ▣ **Calcul des émissions de GES** en conformité avec les exigences du décret « Information GES des prestations de transport »
- ▣ **Espace numérique sécurisé** pour évaluer, piloter et réduire ses émissions

UNE MÉTHODOLOGIE ÉPROUVÉE

- ▣ **Plus de 60 solutions** proposées dans des fiches actions
- ▣ **Descriptifs techniques**
- ▣ **Publication de conseils** de mise en œuvre

UN ACCOMPAGNEMENT PAR DES CHARGÉS DE MISSION RÉGIONAUX

- ▣ **Soutien au diagnostic CO₂**
- ▣ **Aide pour l'élaboration d'un plan** d'actions personnalisé sur 3 ans
- ▣ **Suivi des progrès réalisés**



Le Groupe Transports MICHAUD réalise pour le compte de la société Salins du Golfe, **donneur d'ordre**, l'acheminement, le stockage et la distribution de sel de déneigement dans la région Auvergne-Rhône-Alpes. L'acheminement de la marchandise est réalisé au départ du port Saint Louis du Rhône (13) à destination du port Edouard Herriot de Lyon (69), où elle est stockée.

Dans le cadre du stockage, l'entreprise est dotée de tout le matériel de manutention nécessaire, mais également de salariés compétents et habilités pour le chargement et le déchargement des véhicules routiers comme des barges.

Le service exploitation du Groupe organise et planifie la distribution en région Auvergne-Rhône-Alpes.

Vous recevez le courriel de Yohan BERTHO vous précisant votre mission :

De Yohan Bertho <y.bertho@groupemichaud.fr>

À Apprenti(e) <apprenti(e)@groupemichaud.fr>

Objet **Demande des Salins du Golfe à traiter**

8 mars 2024, 16 h 17

Bonjour,

Je viens de recevoir une **demande spécifique et urgente** des Salins du Golfe.

Vous trouverez dans le message transféré à suivre, la demande du client, ainsi que les conditions particulières de cette prestation.

Notre sous-traitant en transport fluvial nous a fait parvenir les devis (document 1.2) que vous devez prendre en compte.

J'attends de vous que vous organisiez cette demande en respectant la réglementation en vigueur.

Je vous remercie de me communiquer rapidement votre proposition argumentée, cotation incluse. Dans le cadre du suivi de votre formation, je vous demande également l'ensemble de vos raisonnements et calculs qui vous ont permis d'élaborer cette proposition.

Cordialement,

Yohan BERTHO – Exploitant transport
06.28.20.00.00 - 04.78.72.81.08

TRANSPORTS MICHAUD – TRANSPORTS ET LOGISTIQUE DE PROVENCE – MICHAUD LOGISTIQUE

[Groupe Transports Michaud](#)

[LinkedIn](#) - [Youtube](#)



Message transféré par Yohann BERTHO à votre attention.

De Julie Z <j.z@les.salins.du.golfe>
 À Yohan Bertho <y.bertho@groupemichaud.fr>
 Objet **URGENT approvisionnement et livraisons de sel de déneigement** 8 mars 2024, 16 h 05

Bonjour Monsieur Bertho,

Votre dernier relevé des stocks de sel de déneigement du site du port de Lyon Edouard Herriot ne permettra pas d'assurer la distribution des plateformes de la région Auvergne-Rhône-Alpes à partir de la semaine 12 (semaine du 18 mars 2024). Un réapprovisionnement s'avère nécessaire.

Voici nos besoins :

- 1^{ère} demande : au départ du Terminal de Port Saint Louis du Rhône (13) - Quai 951, **enlèvement de 3 170 tonnes de sel de déneigement, pour livraison sur votre site**
 - Horaires d'ouverture du Terminal de Port Saint Louis : 09 h -20 h
 - Date limite de livraison sur votre site : le vendredi 15 mars 2024 à 12h00
- 2^{ème} demande : En prévision d'une alerte de Météo France sur une vigilance orange aux chutes de neige prévues les 15, 16 et 17 mars dans la région Auvergne-Rhône Alpes, il vous est demandé de planifier des livraisons de sel de déneigement le samedi 16 mars 2024. **Veillez organiser la livraison de 220 tonnes de sel de déneigement, à charger parmi les derniers approvisionnements** sur les plateformes de :
 - Chambéry 82 Tonnes
 - Grenoble 55 Tonnes
 - Privas 28 Tonnes
 - Annecy 55 Tonnes

Cordialement,

Julie Z.

Responsable Approvisionnement

Rappel de nos conditions particulières :

- Respect de nos engagements communs en matière d'impact environnemental afin de limiter les émissions de CO₂
- Protocole qualité : la marchandise doit être impérativement protégée lors du transport



Pour vous traiter cette demande liée au réapprovisionnement et à la livraison de sel de déneigement, Yohan BERTHO vous transmet les informations concernant le transport fluvial et le transport routier :

Annexe 1 – TRANSPORT FLUVIAL

- 1.1 Informations techniques
- 1.2 Liste et disponibilité du parc du sous-traitant en transport fluvial
- 1.3 Transport combiné en France et ses émissions de CO₂
- 1.4 Le fluvial, un écosystème vertueux

Annexe 2 – TRANSPORT ROUTIER

- 2.1 Cartographies routières
- 2.2 Fiche explicative du carburant Oléo 100 (B100)
- 2.3 Parc de véhicules routiers
- 2.4 Réglementation sociale
- 2.5 Éléments de tarification routière
- 2.6 Éléments de tarification des prestations logistiques portuaires
- 2.7 Méthode pour le calcul des gaz à effet de serre (GES)
- 2.8 Distancier
- 2.9 Planning prévisionnel du 11 mars au 16 mars 2024

ANNEXE 1 – TRANSPORT FLUVIAL

1.1 Informations techniques

- ✓ Nombre de km à parcourir : 313 km
- ✓ Amplitude horaire : 5 h – 21 h
- ✓ Temps de service batelier : 14 h / jour
- ✓ Temps de navigation : 30 h
- ✓ Temps chargement et de déchargement d'une barge : 400 tonnes / heure
- ✓ Nombre d'écluse : 13
- ✓ Temps passage écluse : 15 minutes par écluse

Temps moyen de déchargement Port Edouard Herriot LYON (69)

Peniche Classe I	400 t	1 H 00
Peniche Classe II	600 t	1 H 30
Peniche Classe III	1000 t	2 H 30
Barge EUROPA type I	1800 t	4 H 30
Barge EUROPA type II	2000 t	5 H 00
Barge EUROPA type II	2500 t	6 H 15
Barge EUROPA type III	3000 t	7 H 30

- ✓ Méthode pour le calcul des gaz à effet de serre (GES).
 $GES = \text{donnée agrégée} \times \text{nombre d'unités (prestation)} \times \text{distance (prestation)}$
Données de l'ademe : un pousseur émet 3,26 g CO₂/t.km
Application de la formule : 3,26 g CO₂ /t.km x 15 tonnes x 100 km = 4 890 g CO₂ ou 4,89 kg CO₂
Interprétation du résultat : un pousseur émet 4,89 kg pour 15 tonnes et pour 100 kilomètres
Source : données extraites de la base Empreinte@ <https://base-empreinte.ademe.fr>

1.2 Liste et disponibilité du parc du sous-traitant en transport fluvial



Source : <https://urlz.fr/o9vE>

Nom	Type	Capacité en tonne	Longueur en mètre	Largeur en mètre	Devis en euros
Oliver	Pousseur 450 VC	-	13,00	11,40	
Tom	Pousseur 450 VC		13,00	11,40	
Marco	Pousseur 450 VC		13,00	11,40	
La rigolade	Peniche Classe I	400	38,50	5,05	3 400
La moqueuse	Peniche Classe II	600	63,00	6,60	5 100
La tirade	Peniche Classe III	1 000	80,00	8,20	8 500
La québlo	Barge EUROPA type I	1 800	80,00	9,50	15 300
La marionette	Barge EUROPA type I	1 500	70,00	9,50	12 250
La perruche	Barge EUROPA type II	2 500	85,00	11,40	18 750
La colombe	Barge EUROPA type II	2 500	85,00	11,40	18 750
La blonde	Barge EUROPA type II	2 000	76,50	11,40	17 000
La vertuose	Barge EUROPA type II	2 000	76,50	11,40	17 000
La malonzo	Barge EUROPA type III	3 000	100,00	11,40	24 000
La barrique	Barge EUROPA type III	3 000	100,00	11,40	24 000

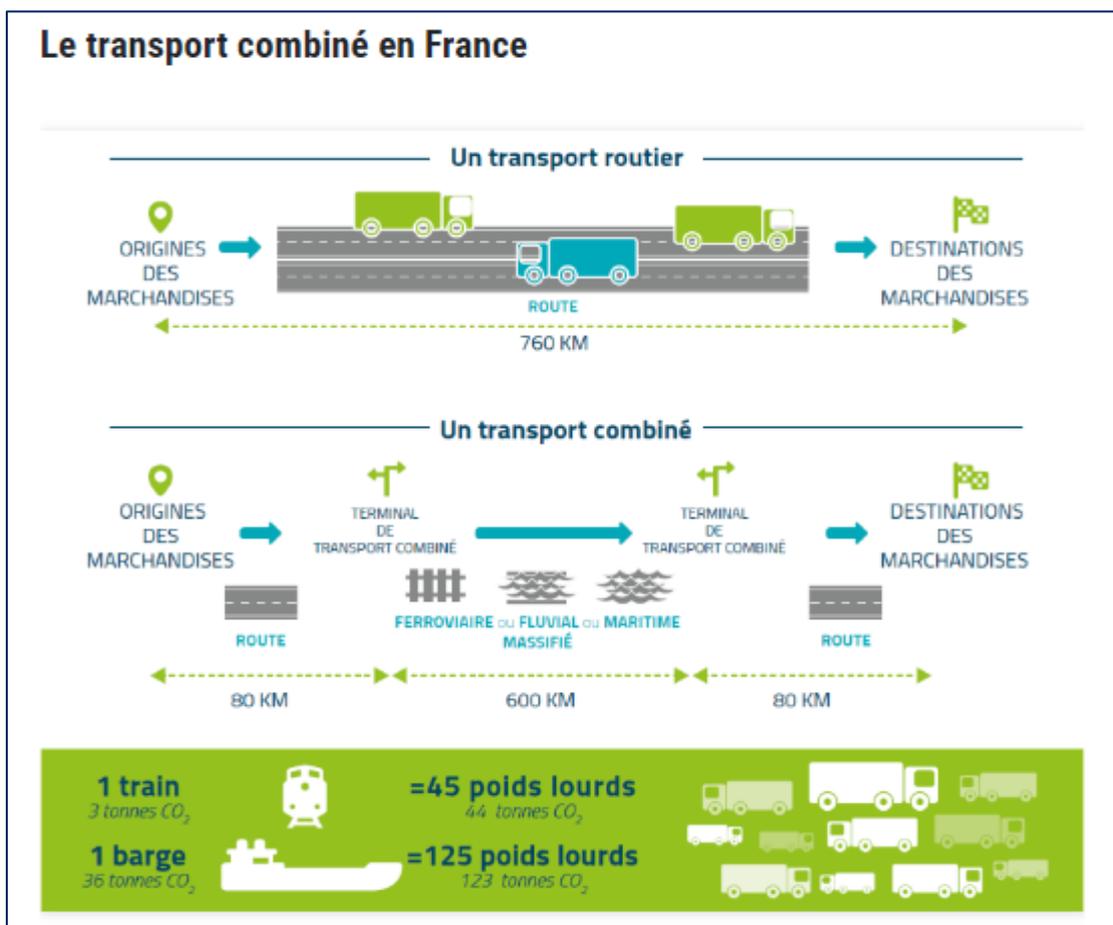
Disponibilité du matériel fluvial

Sens Port Saint Louis du Rhône (13) vers le port Edouard Herriot (69)

Semaine 11	11-mars	12-mars	13-mars	14-mars	15-mars	16-mars	17-mars
Oliver	Indisponible						
Tom	Indisponible						
Marco	Indisponible						
La rigolade	Indisponible						
La moqueuse	Indisponible						
La tirade	Indisponible						
La québlo	Indisponible						
La marinette	Indisponible						
La perruche	Indisponible						
La colombe	Indisponible						
La blonde	Indisponible						
La vertuose	Indisponible						
La malonzo	Indisponible						
La barique	Indisponible						

Disponible
Indisponible

1.3 Transport combiné et ses émissions de CO₂



Source : Ministère de la transition écologique <https://urlz.fr/oFf6> , consulté le 28/11/2023

1.4 Le fluvial un écosystème vertueux



VNF (Voies Navigables Françaises) dispose depuis 2020 d'une feuille de route pour un établissement écoresponsable, et s'est engagé dans une politique ambitieuse de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre et de maîtrise de ses consommations d'énergie.

Dans le contexte énergétique et international actuel, le Gouvernement a annoncé en octobre 2022 les premières mesures d'un plan national en faveur de la sobriété énergétique du pays. Des efforts complémentaires d'économie d'énergie ont été nécessaires pour l'hiver 2022/2023 afin d'éviter des ruptures et des coupures. Ce plan national demande à l'ensemble des services et opérateurs de l'Etat, aux entreprises, collectivités et citoyens, de réduire de 10% leur consommation d'énergie.

Le plan de sobriété énergétique (PSE) de VNF constitue la déclinaison opérationnelle autour de 4 enjeux :

1. Améliorer la performance énergétique et climatique du patrimoine bâti et des équipements industriels et numériques
2. Favoriser des mobilités durables des personnels
3. Accompagner le report modal et la transition énergétique de la navigation fluviale
4. Réseau à énergie positive : développer les énergies renouvelables sur le domaine fluvial

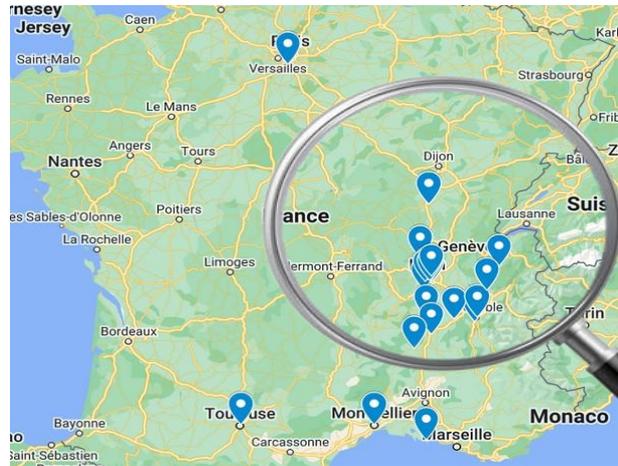
Pour VNF, l'objectif est :

- De réduire sa consommation à court terme, pour l'hiver 2022/2023, en particulier lors des moments critiques, puis pour les hivers suivants ;
- D'assurer sa résilience face à d'éventuelles coupures ;
- De poursuivre et amplifier les actions de sa feuille de route d'établissement public écoresponsable, avec l'objectif d'une réduction durable de ses consommations d'énergie d'ici 2024 de l'ordre de 10%, puis d'atteindre les objectifs cibles d'économies d'énergie (- 40% en 2030, 50% en 2040 et 60% en 2050).

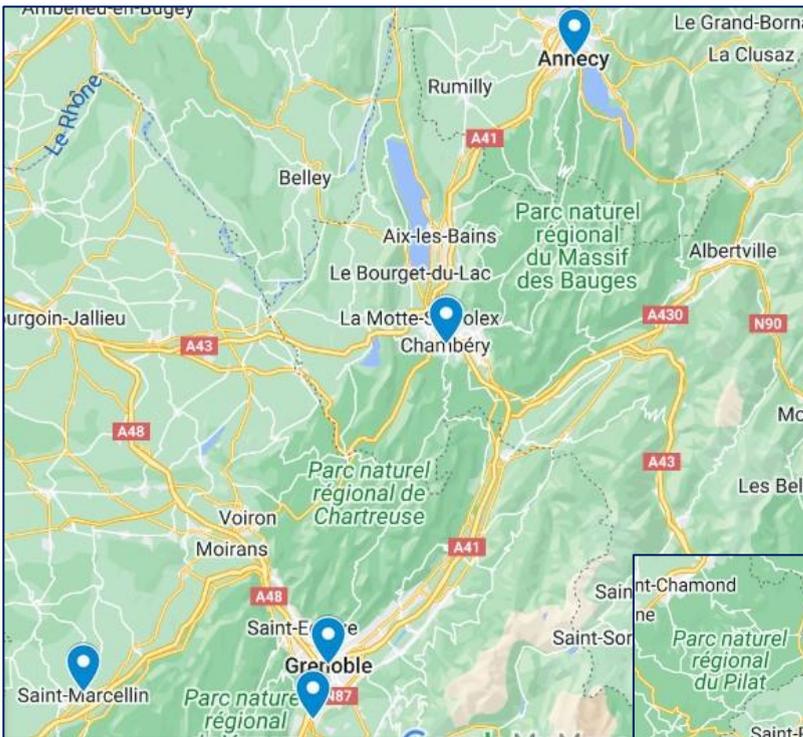
Source : <https://www.vnf.fr/vnf/agissez-maintenant-passez-au-fluvial/>, consulté le 11/01/2024

ANNEXE 2 – TRANSPORT ROUTIER

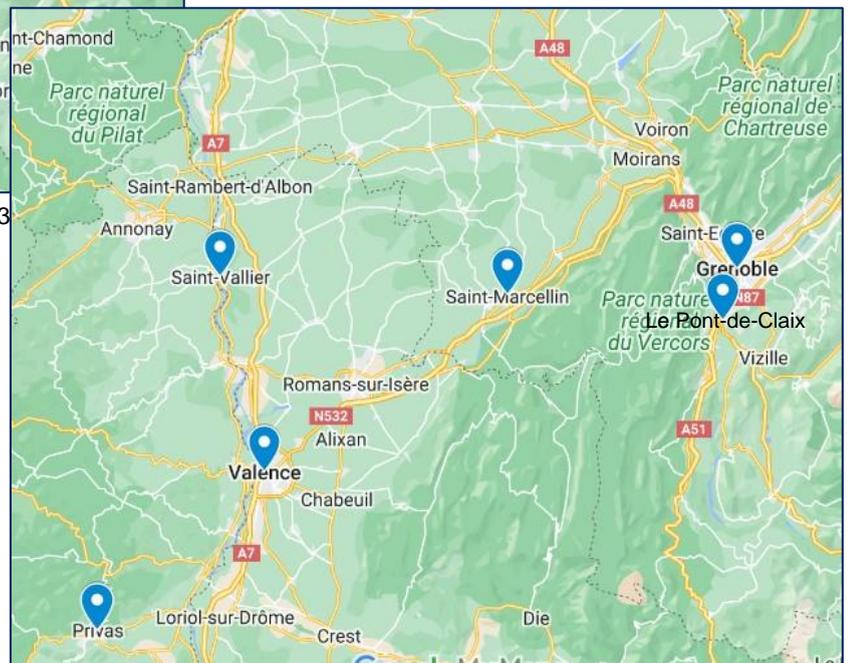
2.1 Cartographies routières



GoogleMyMaps, consulté le 27/11/2023 - <https://urlz.fr/oF3R>



GoogleMyMaps, consulté le 27/11/2023 - <https://urlz.fr/oF3R>



GoogleMyMaps, consulté le 27/11/2023 - <https://urlz.fr/oF3R>

2.2 Fiche explicative du carburant Oléo 100 (B100)



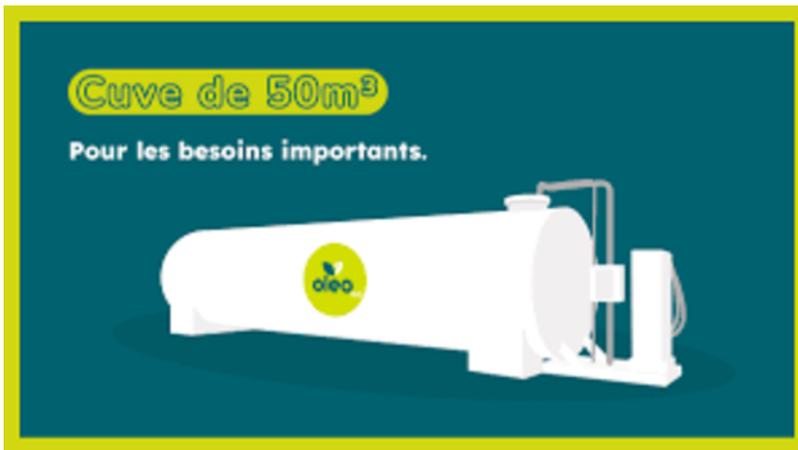
Intégralement produite à partir de colza local et tracée, l'énergie B100 Oleo100 est composée à 100% de colza français produit sur le territoire national.

Oleo100 représente la seule alternative aux carburants fossiles capable d'offrir une autonomie équivalente à celle du gazole, sans changement majeur au sein des flottes.

Oleo100 assure un prix au kilomètre et une autonomie moyenne similaires à ceux du gazole, avec l'avantage d'un impact environnemental réduit.

L'énergie Oleo100 génère une réduction minimum de 60% des émissions des gaz à effet de serre par rapport au gazole.

Source : <https://oleo100.com>



Installation d'une cuve de biocarburant B100 à Fos-sur-Mer

Dans le prolongement de notre engagement en faveur du développement durable et de l'environnement, **une cuve de B100 a été installée** sur notre entité Transports et Logistique de Provence (TLP), à Fos Sur Mer (13). **L'ensemble de notre flotte Transport et Logistique de Provence roule désormais au biocarburant. Oleo100 est une des rares alternatives aux carburants fossiles** capable d'offrir une autonomie équivalente à celle du gazole. Intégralement **produite en France**, l'énergie Oleo100 est **composée à 100% de colza** produit sur le territoire national et offre ainsi une énergie renouvelable et végétale qui favorise l'activité française, ainsi que son indépendance énergétique et protéique. A savoir : **chaque litre d'Oléo 100** consommé correspond à une économie de 2kg de CO₂, soit l'équivalent de 4 jours d'éclairage à ampoule incandescente.

Source : Article extrait du site Transports Michaud du 21/02/2023, consulté le 28/11/2023 <https://urlz.fr/onNF>

2.3 Parc de véhicules routiers

Fiche véhicule Tracteur			
N° de parc	TR01 à TR 28 2 Essieux		
MCE	44 t	PV	7 t 106
Dimensions	L : 5.785 m l : 5.476 m		
Activités	Déchets / Travaux publique / Sel / Fer et métaux / Sables cailloux et autres granulats / Minéraux / Liquide / Conteneur maritime		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	BM 02 à BM 05	Carrosserie	Benne Magnétique
Volume	53 m3	Charge Utile	28 à 30 tonnes
Dimensions	L : 10.6 m l : 2.55 m h : 4.05 m		
Activités	Minéraux		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	FMA 01 à FMA 05	Carrosserie	Fond Mouvant Automatisé
Volume	82 m3	Charge Utile	27 tonnes
Dimensions	L : 13.48 m l : 2.55 m h : 4.5 m		
Activités	Déchets / Fer et métaux		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	BI 03 à BI 05	Carrosserie	Benne Inox
Volume	57 m3	Charge Utile	28 tonnes
Dimensions	L : 10.94 m l : 2.5 m h : 4 m		
Activités	Fer et métaux / Sel / Sables cailloux et autres granulats / Minéraux		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	CHV 01 à CHV 02	Carrosserie	Châssis Vertical
Volume		Charge Utile	30 tonnes
Dimensions	L : 12.5 m l : 2.5 m h : 4.05 m		
Activités	Conteneur maritime		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	BE 01 à BE 07	Carrosserie	Benne Étanche
Volume	35 m3	Charge Utile	28 t
Dimensions	L : 9.35 m l : 2.50 m h : 3.55 m		
Activités	Déchets / Travaux publique / Sel / Fer et métaux / Sables cailloux et autres granulats / Minéraux		



Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	BE 11 à BE 15	Carrosserie	Benne Étanche
Volume	40 m ³	Charge Utile	30 t
Dimensions	L : 11.50 m l : 2.50 m h : 3.60 m		
Activités	Déchets / Travaux publique / Sel / Fer et métaux / Sables cailloux et autres granulats / Minéraux		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	BETP 01 à BETP 04	Carrosserie	Benne Travaux Public
Volume	27 m ³	Charge Utile	22 à 28 t
Dimensions	L : 8.87 m l : 2.38 m h : 2.96 m		
Activités	Travaux publique / Sables cailloux et autres granulats / Minéraux		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	CI 01 à CI 04	Carrosserie	Citerne Liquide
Volume		Charge Utile	10 000 à 27 000 litres
Dimensions	L : 10.42 m h : 3.56 m		
Activités	Déchets / Liquide		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	PUL 01 à PUL 03	Carrosserie	Citerne Basculante Pulvérulente
Volume		Charge Utile	30 tonnes
Dimensions	L : 16.5 m l : 2.5 m h : 4.1 m		
Activités	Déchets / Sel		
Fiche véhicule semi-remorque			
N° de parc	TA 01 à TA 02	Carrosserie	Tautliner
Volume	91 m ³	Charge Utile	29 à 30 tonnes
Dimensions	L : 13.95 m l : 2.55 m h : 4.0 m		
Activités	Déchets / Sel / Fer et métaux		



NB : Toutes les remorques bennes sont dotées d'une bâche.

2.4 Réglementation sociale – Fiche ressource Exploitant – Groupe Transports Michaud

DUREES DE TEMPS DE SERVICE FIXEES PAR L'ARTICLE D. 3312-45 DU CODE DES TRANSPORTS			
Catégorie	Personnels roulants grands routiers ou longue distance	Autres personnels roulants	Conducteurs de messagerie convoyeurs de fonds
Repères			
Durée de référence			
Hebdomadaire	43 h	39 h	35 h
Trimestrielle	559 h	507 h	455 h
DUREES MAXIMALES DE TEMPS DE SERVICE POUR LE PERSONNEL ROULANT (C. transp. Art. R. 3312-50)			
Personnel salarié	Durée de temps de service maximale hebdomadaire sur une semaine isolée	Durée de temps de service maximale hebdomadaire sur 3 mois ou sur 4 mois après accord	
Personnel roulant marchandises "grands routiers" ou "longue distance"	56 h	Transports effectués exclusivement avec des véhicules de plus de 315 durant la période considérée	53 h ou 689 h par trimestre ou 918 h par quadrimestre (*)
		Autres transports	48 h ou 624 h par trimestre ou 830 h par quadrimestre
Autres personnels roulants marchandises, à l'exception des conducteurs de messagerie et de convoyeurs de fonds	52 h	Transports effectués exclusivement avec des véhicules de plus de 315 durant la période considérée	50 h ou 650 h par trimestre ou 866 h par quadrimestre (*)
		Autres transports	48 h ou 624 h par trimestre ou 830 h par quadrimestre
Conducteurs de messagerie et convoyeurs de fonds	48 h	44 h ou 572 h par trimestre ou 762 h par quadrimestre	
DURÉE MAXIMALE JOURNALIERE : 12 heures			
(*) Dans la limite de 48 h ou 624 h par trimestre ou 830 h par quadrimestre au sens de la définition du temps de travail que donne le a de l'article 3 de la directive 2002/15/CE du Parlement européen et du conseil du 11 mars 2002.			

2.5 Éléments de tarification routière

- Moyenne kilométrique : 76 km/h
- Les transports sont effectués en charge pour l'aller et à vide pour les retours.
- Temps moyen d'utilisation du véhicule : 9.5 heures par jour
- Marge 12 %
- Coût de revient pour un Transport routier (avec un Tracteur au Gaz Naturel Liquéfié (GNL))
 - Terme Kilométrique CNR : 0,607 € / km avec péage
 - Terme Kilométrique CNR : 0,519€/km sans péage
 - Terme Horaire : 20,20€/h
 - Terme Journalier : 191,63€/j
- Coût de revient pour un Transport routier (avec un Tracteur au GO/HUILE DE COLZA)
 - Terme Kilométrique CNR : 0,641€/km avec péage
 - Terme Kilométrique CNR : 0,545€/km sans péage
 - Terme Horaire : 25,56€/h
 - Terme Journalier : 186,74€/j

Les kilomètres à vide sont facturés au client.

Source : <https://vu.fr/NyDKr>

2.6 Éléments de tarification des prestations logistiques portuaires

- 50 € HT par chargement et déchargement de véhicule
- Temps moyen de chargement ou de déchargement d'un ensemble articulé : 15 minutes

2.7 Méthode pour le calcul des gaz à effet de serre (GES)

$GES = \text{donnée agrégée} \times \text{nombre d'unités (prestation)} \times \text{distance (prestation)}$

Données de l'ademe : un tracteur GO émet 78,5 g CO₂/t.km,

un tracteur au B100 émet 28,1 g CO₂/t.km

Application de la formule : 78,5 g CO₂ /t.km x 15 tonnes x 100 km = 117 750 g CO₂ ou 117,75 kg CO₂

Interprétation du résultat : un tracteur GO émet 117,75 kg pour 15 tonnes et pour 100 kilomètres

Source : données extraites de la base Empreinte® <https://base-empreinte.ademe.fr>

2.8 Distancier

Distancier en km	Anancy	Arnas	Chalon-sur-Saône	Chilly-Mazarin	Corbas	Port St Louis du Rhône	Givors	Grenoble	Privas	Chambéry	Lyon (Port Édouard Herriot)	Montpellier	Saint-Genis-Laval	Le-Pont-de-Claix	Saint-Marcellin	Saint-Vallier	Toulouse	Valence	Vénissieux	Villeurbanne	
Anancy (74)																					
Arnas (69)	178																				
Chalon-sur-Saône (71)	205	93																			
Chilly-Mazarin (91)	522	410	319																		
Corbas (69)	135	50	140	457																	
Port de St Louis du	379	328	418	735	288																
Givors (69)	150	58	148	535	18	276															
Grenoble (38)	106	145	234	546	102	306	115														
Privas (07)	226	175	265	582	135	208	122	134													
Chambéry (73)	50	139	229	546	97	341	110	57	170												
Lyon (Port É. Herriot)	138	40	130	447	11	290	20	106	142	101											
Montpellier (34)	386	336	426	743	296	118	283	295	197	330	298										
Saint-Genis Laval (69)	144	42	132	449	12	291	14	112	138	107	7	296									
Le-Pont-de-Claix (38)	115	151	241	558	108	294	121	12	141	66	111	300	117								
Saint-Marcellin (38)	143	163	253	570	121	242	85	52	89	86	124	247	129	58							
Saint-Vallier (26)	178	106	196	512	66	226	52	99	73	139	67	231	68	104	55						
Toulouse (31)	621	571	585	659	531	352	518	530	431	565	532	241	533	536	484	468					
Valence (26)	184	136	226	543	97	194	83	93	41	127	98	199	98	99	47	34	436				
Vénissieux (69)	135	43	133	450	4	288	18	101	135	97	6	294	11	107	121	66	531	96			
Villeurbanne (69)	137	44	134	451	13	296	26	104	143	99	7	302	12	110	124	74	539	104	9		

2.9 Planning prévisionnel du 11 mars au 16 mars 2024



Extrait planning prévisionnel du 11 mars 2024 au 16 mars 2024

				Semaine du 04/03 au 08/03/2024																											
				11 mars 2024 au 16 mars 2024																											
Conducteur routier	N° parc du Tracteur	Energie	N° Parc de la Semi-remorque	Récapitulatif horaire				11-mars			12-mars			13-mars			14-mars			15-mars			16-mars								
								06H	12H	18H	06H	12H	18H																		
Planning des conducteurs en national																															
Pierre M	TR 25	B100	FMA 01	37 h	12 h	0 h	45 h	Corbas (69) <--> Fos-sur-Mer (13) X 3 rotations						Corbas (69) <--> Fos-sur-Mer (13) X 3 rotations																	
Gerard B	TR 10	B100	BM 04	48 h	5 h	0 h	45 h	Atelier BM 04						Venissieux (69) --> Toulouse (31)			Toulouse (31) --> Pont de claix (26)			Venissieux (69) --> Toulouse (31)			Toulouse (31) --> Pont de claix (26)								
Fabien K	TR 20	GO	CI 02	33 h	4 h	0 h	45 h							Venissieux (69) --> Toulouse (31)			Toulouse (31) --> Venissieux (69)			Venissieux (69) --> Toulouse (31)			Toulouse (31) --> Venissieux (69)			Toulouse (31) --> Venissieux (69)					
Marlène A	TR 03	B100	PUL 02	42 h	8 h	0 h	45 h	Venissieux (69) --> Toulouse (31)			Toulouse (31) --> Pont de claix (26)			Venissieux (69) --> Toulouse (31)			Toulouse (31) --> Pont de claix (26)			Venissieux (69) --> Toulouse (31)			Toulouse (31) --> Pont de claix (26)								
Jean-Paul D	TR 13	B100	BI 04	33 h	9 h	0 h	24 h	Atelier BI 04						Lyon (69) --> Chilly Mazarin (91)			Chilly Mazarin (91) --> Lyon (69)			Lyon (69) --> Chilly Mazarin (91)			Chilly Mazarin (91) --> Lyon (69)			Lyon (69) --> Chilly Mazarin (91)					
Nathan S	TR 14	GO	FMA 02	37 h	7 h	0 h	45 h	Corbas (69) <--> Fos-sur-Mer (13) X 3 rotations						Corbas (69) <--> Fos-sur-Mer (13) X 2 rotations						Atelier TR 14 + FMA 02			Atelier TR 14 + FMA 02								
Luke F	TR 21	B100	BE 11	49 h	5 h	0 h	24 h	Saint-Genis-Laval (69) --> Montpellier (34)																							
Planning des conducteurs en régional																															
Pauline N	TR 19	B100	BE 05	36 h	6 h	0 h	45 h							Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 4 rotations			Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 3 rotations			Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 4 rotations											
Yannick M	TR 04	B100	BE 07	40 h	8 h	0 h	48 h	Chalon-sur-Saône (71) --> Valence (26) X 1			Chalon-sur-Saône (71) --> Valence (26) X 1			Chalon-sur-Saône (71) --> Valence (26) X 1			Chalon-sur-Saône (71) --> Valence (26) X 1			Chalon-sur-Saône (71) --> Valence (26) X 1											
Nael I	TR 23	GO	BE 01	41 h	9 h	0 h	55 h	Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 3 rotations			Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 4 rotations																				
Marianne P	TR 12	B100	CHV 01	28 h	12 h	0 h	45 h	Lyon (69) <--> Annecy (74) x 2 rotations			Lyon (69) <--> Annecy (74) x 2 rotations			Lyon (69) <--> Annecy (74) x 2 rotations			Lyon (69) <--> Annecy (74) x 2 rotations			Lyon (69) <--> Annecy (74) x 2 rotations											
Gerôme K	TR 24	B100	BE 03	36 h	8 h	0 h	45 h	Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 3 rotations			Atelier Tracteur TR24						Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 4 rotations			Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 3 rotations			Givors (69) --> Saint Marcellin (38) X 4 rotations								
Jonathan O	TR 08	B100	BETP 03	31 h	13 h	0 h	45 h	Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations											
Thomas T	TR 16	B100	BE 04	30 h	6 h	0 h	45 h	Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 1 rotation			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 1 rotation			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 4 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 5 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 4 rotations											
Cyril R	TR 28	B100	BI 03	38 h	11 h	0 h	60 h	Pont-de-claix (26) <--> Corbas (69) x 3 rotations			Pont-de-claix (26) <--> Corbas (69) x 3 rotations																				
Olivier J	TR 06	GO	BETP 04	38 h	8 h	0 h	45 h	Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations			Lyon (69) <--> Villeurbanne (69) x 12 rotations											
Audrey M	TR 27	B100	BE 12	40 h	8 h	0 h	50 h	Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 4 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 5 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 4 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 5 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 4 rotations											
Paul S	TR 30	B100	BE 14	41 h	7 h	0 h	58 h	Atelier semi-remorque BE 14						Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 4 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 5 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 4 rotations			Lyon (69) --> Saint Vallier (26) X 5 rotations								
Alexandra R	TR 15	B100	PUL 03	35 h	11 h	0 h	45 h	Givors (69) --> Chalon-sur-Saône (71) x 2 rotations			Givors (69) --> Chalon-sur-Saône (71) x 2 rotations			Givors (69) --> Chalon-sur-Saône (71) x 2 rotations			Givors (69) --> Chalon-sur-Saône (71) x 2 rotations			Givors (69) --> Chalon-sur-Saône (71) x 2 rotations											
Maxime M	TR 17	B100	BI 05	37 h	8 h	0 h	52 h	Pont-de-claix (26) <--> Corbas (69) x 3 rotations			Pont-de-claix (26) <--> Corbas (69) x 3 rotations			Pont-de-claix (26) <--> Corbas (69) x 3 rotations			Pont-de-claix (26) <--> Corbas (69) x 3 rotations			Pont-de-claix (26) <--> Corbas (69) x 3 rotations											

Matériels disponibles			
TR01	B100	BE 02	
TR 09	B100	BE 06	
TR 11	GO	BE 13	
TR18	B100	BE 15	
	B100	CI 04	
	B100	CHV 02	
	B100	FMA 03	
		FMA 04	
		FMA 05	
		PUL 01	
		TA 01	
		TA 02	

Légende

GO : Gasoil
B100 : Diéso 100 Colza
Aller --> Retour <--
Aller et retour <-->

Conduite
Maladie/Arrêt de travail

Travail
Formations

Disponibilité
Congés

Repos hebdomadaire
Atelier

Deuxième dossier

Le Groupe Transports Michaud est labellisé « Objectif CO₂ » depuis le mois de janvier 2020, à la suite d'une période d'observation qui s'est avérée concluante.

Dans ce cadre, des actions concrètes ont été mises en œuvre :

- La décarbonation d'une partie de la flotte actuelle par le Rétrofit (modification pour adapter le moteur à une nouvelle énergie) en B100
- 60 % de la flotte circule en B100
- La mise en place de 2 cuves de 30 000 litres de B100, sur le site de Lyon et de Fos sur Mer.
- Le suivi du comportement routier des conducteurs réalisé et transmis par le prestataire extérieur EcoRoute Formation tous les 3 mois.
- Des formations en éco conduite dispensées par EcoRoute Formation.
- Le suivi rigoureux des entretiens des véhicules et des semi-remorques, tant sur le plan mécanique que sur les pneumatiques.

Vous recevez le courriel de Yohan BERTHO :

De Yohan Bertho <y.bertho@groupemichaud.fr>
 À Apprenti(e) <apprenti(e)@groupemichaud.fr>
 Objet **Préparation de la réunion des conducteurs du 19 mars 2024** 12 mars 2024, 12 h 30

Pièce Jointe  Rapport Mensuel Ecoroute.xlsx – Contrôle et maintenance.docx – Contrôle et maintenance mars 2024.docx

Bonjour,

Dans le cadre de la labellisation « Objectif CO₂ », j'effectue tous les 3 mois une analyse approfondie des indicateurs transmis par EcoRoute Formation. À l'issue de mon travail je la communique aux conducteurs lors d'une réunion. De plus, je mets à jour tous les mois, les tableaux de maintenance et de contrôle du matériel routier afin de déterminer les indisponibilités.

Afin de préparer la réunion trimestrielle des conducteurs de mardi prochain, 19 mars 2024, je vous demande de :

- Analyser le tableau de bord transmis par EcoRoute Formation ;
- Rédiger vos conclusions conformément aux attentes du label « Objectif CO₂ » ;
- Mettre à jour le tableau de contrôle et maintenance du parc pour le mois de mars.

Vous trouverez en pièces jointes :

- Rapport Mensuel Transports Michaud – EcoRoute Formation – du mois de décembre 2023 au mois de février 2024 (annexe 3 et 3bis) ;
- Gestion du parc : Contrôle et maintenance réglementaire (annexe 4) ;
- Tableau de contrôle et maintenance du parc pour le mois de mars (extrait) document à mettre à jour.

J'attends votre retour avant ce jeudi.
 Cordialement,

Yohan BERTHO – Exploitant transport
 06.28.20.00.00 - 04.78.72.81.08

TRANSPORTS MICHAUD – TRANSPORTS ET LOGISTIQUE DE PROVENCE – MICHAUD LOGISTIQUE

[Groupe Transports Michaud](#)

[LinkedIn](#) - [Youtube](#)



L'énergie
100% végétale
100% made in France



Objectif CO₂
Les transporteurs s'engagent

Annexe 3 : Rapport Mensuel EcoRoute Formation du mois de décembre 2023 au mois de février 2024

Conducteur	Conso. période précédente (L/100km)	Objectif conso. (L/100km)	Conso. période (L/100km)	Distance en km	Gain Conso. (L/100km)	Distance parcourue avec régulateur (%)	Conso sous régulateur (L/100km)	Nb. coups de frein (/100km)	Note de conduite*	Production de CO2 en kg/mois	Production de CO2 en Kg/km
Décembre											
NAT GAZOLE											
Cédric L	29,47	29,47	29,03	10 609,00	-0,44	66,00	27,95	38	70	8 099,85	0,76
Albert M	32,90	32,28	34,62	10 421,00	1,72	64,70	33,17	56	69	9 488,38	0,91
Marlène A	30,31	30,31	31,08	11 017,00	0,77	69,10	29,70	35	80	9 005,34	0,82
Moyenne	30,89	30,69	31,58	32 047,00	0,68 	66,60	30,27	43	73	8 864,53	0,83
NAT B100											
Joseph K	33,97	32,00	32,47	8 090,00	-1,50	58,20	31,23	51	69	3 178,46	0,39
Maurice G	30,23	30,23	29,78	10 775,00	-0,45	70,10	28,41	65	75	3 882,64	0,36
Nathan S	31,28	31,28	30,05	7 747,00	-1,23	73,00	28,53	63	75	2 816,85	0,36
Luc F	33,51	32,60	30,86	8 904,00	-2,65	56,30	28,90	57	80	3 324,81	0,37
Moyenne	31,67	31,53	30,23	27 426,00	-1,44 	66,47	28,90	62	77	3 341,43	0,37
Janvier											
NAT GAZOLE											
Cédric L	29,03	29,03	32,49	8165,00	3,46	55,40	29,94	45	69	6 976,89	0,85
Albert M	34,62	32,28	33,74	10517,00	-0,88	70,60	32,49	44	76	9 332,39	0,89
Marlène A	31,08	30,41	32,18	9800,00	1,10	65,60	30,09	41	77	8 294,07	0,85
Moyenne	31,58	30,57	32,80	28 482,00	1,23 	63,87	30,84	43	74 	8 201,12	0,86
NAT B100											
Joseph K	32,47	32,00	31,68	8786,00	-0,79	57,90	30,63	46	74	3 367,92	0,38
Maurice G	29,78	29,78	30,63	12023,00	0,85	73,00	28,90	70	70	4 456,00	0,37
Nathan S	30,05	30,05	30,67	12571,00	0,62	76,80	29,70	45	78	4 665,19	0,37
Intérim (remplace Luc en arrêt maladie)	30,86	30,86	34,33	7810,00	3,47	38,70	29,66	68	65	3 244,22	0,42
Moyenne	30,23	30,67	31,88	32 404,00	1,65 	62,83	29,42	61	71 	4 121,80	0,39
Février											
NAT GAZOLE											
Cédric L	32,35	29,52	30,53	10268,00	-1,82	60,50	29,18	33	72	8 244,58	0,80
Albert M	33,49	32,28	32,34	11104,00	-1,15	71,90	31,40	41	77	9 444,42	0,85
Marlène A	32,18	30,41	31,46	9079,00	-0,72	66,70	30,78	36	76	7 511,95	0,83
Moyenne	32,67	30,74	31,44	30 451,00	-1,23 	66,37	30,45	37	75 	8 400,31	0,83
NAT B100											
Joseph K	31,34	31,34	30,99	9374,00	-0,35	58,10	29,07	44	73	3 515,05	0,37
Maurice G	30,61	30,61	30,78	9884,00	0,17	67,20	29,68	75	65	3 681,18	0,37
Nathan S	30,53	30,53	29,87	9935,00	-0,66	78,90	29,52	30	93	3 590,78	0,36
Intérim (remplace Luc en arrêt maladie)	34,33	32,60	34,62	9854,90	0,29	45,60	30,16	70	60	4 128,24	0,42
Moyenne	31,82	31,27	31,76	29 673,90	-0,07 	63,90	30,16	58	73 	3 800,06	0,38

*Note > 75 Satisfaisant
 *Note < 75 Insuffisant

Prix carburant

GO : 1,439

B100 : 1,393 €

Cédric L	29,47	29,47	29,03	10 609,00	-0,44
----------	-------	-------	-------	-----------	-------

Pour Cédric il a réduit sa consommation de 0,44 l/100 km par conséquent le gain de consommation est positif

Annexe 3 bis : extraits d'articles sur l'éco-conduite

Formation conducteur : De bonnes techniques de conduite telles que l'adaptation de la vitesse, l'anticipation, la sélection des vitesses et l'utilisation du régulateur de vitesse, peuvent améliorer considérablement la consommation de carburant d'un véhicule. Les programmes de formation des conducteurs peuvent aider chaque conducteur à perfectionner sa technique.

Source : <https://www.volvotrucks.fr/fr-fr/news/insights/articles/2022/nov/top-tips-for-reducing-a-trucks-fuel-consumption.html> consulté le 27/11/2023

Respectez les limitations de vitesse et tentez de **rester à une vitesse constante**.
Les coups de freins et les fortes accélérations sont des gestes accidentogènes qui engendrent une surconsommation de 20 à 40%. Le passage des vitesses est, lui aussi, très important.

N'hésitez pas non plus à **couper le moteur dans les bouchons ou à un feu**.

Aujourd'hui, arrêter et redémarrer son véhicule pour 20 secondes minimum d'attente est plus économe que de laisser le moteur tourner. Pendant le trajet, on limitera également l'emploi excessif d'équipements électriques type fonction dégivrage de la lunette arrière (alors que la lunette est dégivrée) ou climatisation avec plus de 5°C d'écart entre l'intérieur et l'extérieur du véhicule.

Source : <https://www.europe-camions.com/actu-pl/a46847/eco-conduite-petits-gestes-html> consulté le 27/11/2023

Annexe 4 : Gestion du parc – Contrôle et maintenance réglementaire

Le contrôle technique :

Le contrôle technique est **obligatoire** pour tous les véhicules de transport routier de marchandises (TRM). Il doit être réalisé **1 fois par an**.

Il concerne les poids lourds de plus de 3,5 tonnes, ainsi que toutes les semi-remorques routières, spécialisées, ou pour le transport combiné.

Le contrôleur vérifie un **nombre précis** de fonctions du véhicule, appelées **points de contrôle**.

Il note les défauts, appelés **points de défaillance**, qui doivent être réparés ensuite chez un garagiste.

Combien de points sont-ils contrôlés ?

Le contrôle vérifie **157 points de contrôle**.

Ils peuvent au total mettre en évidence 734 défauts.

569 défauts font l'objet d'une **contre-visite**.

Source : <https://entreprendre.service-public.fr/vosdroits/>. Consulté le 20/10/2023

L'entretien :

Pour les véhicules Gasoil : tous les 60 000 kilomètres ou 1 an.

Pour les véhicules au B100 : tous les 30 000 kilomètres ou 1 an.

Source : transports Michaud

Le chronotachygraphe :

Périodicité du contrôle des chronotachygraphes : **tous les 2 ans. Le contrôle s'effectue dans un centre agréé.**

Le véhicule doit être contrôlé à vide avec des pneumatiques conformes au code de la route.

Source : <https://www.ad-poidslourds.fr/activites-reglementees/chronotachygraphe> consulté le 20/10/2023

Les recommandations constructeurs bennes – extrait -

L'entretien et les vérifications périodiques sont rassemblés en trois types d'opérations identifiées par une lettre.

Les opérations A sont à réaliser par le conducteur, **les opérations B et C** sont à faire à l'atelier.

Les périodicités des opérations d'entretien et de vérification sont données à titre indicatif pour une utilisation routière normale.

Elles devront être modulées en fonction de la sévérité des conditions d'exploitation du véhicule.

• **Exploitation mixte (routière/autoroutière)**

⇒ Opérations A : tous les 3 000 km

⇒ Opérations B : tous les 30 000 km ou 3 mois (au premier terme atteint)

⇒ Opérations C : tous les 90 000 km ou 9 mois (au premier terme atteint)

ENTRETIEN ET VÉRIFICATIONS PÉRIODIQUES

Toutes les opérations d'entretien et de vérification sont à la charge de l'utilisateur.

Le respect de ces opérations conditionne la longévité du véhicule et subordonnent l'application de la garantie constructeur. Les préconisations de maintenance ne se substituent en aucun cas aux règles d'usage ni aux consignes de sécurité avant chaque départ

Source : <https://www.fruehauf.com/wp-content/uploads/2020/03/FRUEHAUF-notice-dutilisation-complete-A4.pdf>
consulté le 20/10/2023

Atelier

Le groupe Transports MICHAUD dispose d'un atelier de mécanique qui effectue, entre autres, les **opérations B** pour les remorques benne. **Les opérations C** sont effectuées chez notre concessionnaire.

En moyenne les tracteurs et les semi-remorques parcourent 2 500 km par semaine.

Document : Contrôle et maintenance du parc du Groupe Transports MICHAUD (extrait) - mois de Mars 2024 (À rendre avec la copie)

Véhicule	N°	KM Début du mois	Dernière visite chrono tachygraphe	Dernière Révision Tracteurs		Dernière visite Contrôle technique	Visites périodiques remorques Bennes					Opérations à prévoir du :				
				Date	Km		OP A	Opérations B		Opérations C		4 au 8 mars	11 au 15 mars	18 au 22 mars	25 au 29 mars	
								KM	Date	KM	Date					KM
Tracteur B100	TR01	120 000	01/03/2022	05/02/24	105000	12/06/2023						Visite chrono				
Tracteur GO	TR22	210 000	09/10/2023	18/07/2023	178000	12/06/2023										
Tracteur B100	TR03	25 000	Achat 20/10/2023	-	-	-										
Tracteur GO	TR04	370 000	6/12/2023	9/10/2023	330000	6/10/2023										
Tracteur B100	TR05	80 000	17/04/2023	17/10/2023	68 000	19/01/2024										
Tracteur B100	TR26	133 000	13/03/2022	17/10/2023	117000	19/01/2024										
Tracteur GO	TR07	420 000	12/01/2024	14/04/2023	358000	15/01/2024										
SR Benne	BM01	110 000				02/03/2023	108000	13/01/24	106000	04/09/23	72000	Contrôle technique et Opération C				
SR Benne	BM02	190000				10/01/2024	186000	22/02/2024	172000	14/12/2023	172000					
SR Benne	BI 01	55 000				12/10/2023	53 000	13/12/2023	42000	05/06/2023	35000					
SR Benne	BI 02	100 000				12/10/2023	98 000	13/12/2023	90 000	18/09/2023	80000					
SR Benne	BE01	210 000				10/01/2024	209000	19/02/2024	207000	15/05/2023	179000					
SR Benne	BE08	20 000				Achat 10/11/2023	19000	23/02/2024	17000	-	-					
SR Fond Mouvant	FMA 04	60 000				27/03/2023										
SR Fond Mouvant	FMA 05	32 000				4/12/2023										
SR Benne TP	BETP 01	270 000				5/04/2023	266000	22/02/2024	261000	14/12/2023	248000					

SESSION 2024

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES

Dossier Réponses

Durée : 4 heures

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

Aucun document n'est autorisé.

Ce dossier se compose de 25 pages, numérotées de 1/25 à 25/25.

Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

S'il est incomplet, demandez-en un autre au chef de salle.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 1/25

Sommaire		Note
Partie 1 : L'ENTREPRISE	Page 3	/3
Partie 2 : LA MATIÈRE	Page 4 à 6	/23
Partie 3 : LABORATOIRE	Page 7 à 8	/14
Partie 4 : ORGANISATION	Page 9 à 10	/18
Partie 5 : PRÉPARATION DE PRODUCTION	Page 11 à 13	/18
Partie 6 : CHOIX MACHINE	Page 14 à 15	/18
Partie 7 : MISE EN ŒUVRE	Page 16 à 17	/16
Partie 8 : QUALITÉ	Page 18 à 21	/28
Partie 9 : TECHNIQUE DE DÉCORATION	Page 21 à 22	/7
Partie 10 : COMMUNICATION TECHNIQUE	Page 22 à 23	/16
Partie 11 : SÉCURITÉ - ENVIRONNEMENT	Page 24	/10
Partie 12 : MAINTENANCE	Page 25	/9
TOTAL		/180
TOTAL		/20

NOTE :

/ 20

De nombreux éléments de réponse se trouvent dans le dossier ressources, veuillez-vous y référer.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 2/25

L'entreprise BERT vous embauche afin d'optimiser la gestion qualité des casques « BOP S Pro » dans le cadre de la certification ISO 9001.

Partie 1 : L'ENTREPRISE

1. L'entreprise BERT, dans laquelle vous venez d'être embauché(e), est certifiée ISO 9001. Que signifie être certifié ISO ?

.....
.....
.....
.....

2. L'entreprise est aussi certifiée ISO 14001. À quel domaine s'applique la norme ISO 14001 ?

.....
.....
.....
.....

3. Quels sont les 2 éléments sur lesquels s'appuie BERT pour assurer sa traçabilité ? (Dossier ressource page 4 et 5/19)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Partie 2 : LA MATIÈRE

Dans le cadre de votre mission, vous devez répertorier les matériaux utilisés dans la fabrication de casques ainsi que leurs caractéristiques :

- La calotte du casque est réalisée en résine UP.
- Les sangles de serrage sont réalisées en PA.
- Les lunettes de protection intégrées sont réalisées en PC.

4. Compléter le tableau ci-dessous pour chaque matière.

	Nom	Structure macromoléculaire	Avantage (1 seul)	Inconvénient (1 seul)
PC				Coût élevé
PA		Semi-cristallin		
UP			Bonne tenue chimique	

5. Sur les fiches matières, la résine UP est désignée comme TD, qu'est-ce que cela signifie ?

.....

.....

.....

6. Dans la présentation du casque BERT, il est indiqué que le casque est en matière UP-GF. Que signifie GF ?

.....

.....

.....

7. Citer deux principales différences entre un TP et un TD.

.....

.....

.....

.....

8. Pour certains casques basiques, BERT utilisait du « PC/ABS ».
Donner le nom de chaque matière composant cet alliage (les noms chimiques doivent être complets).

.....

.....

.....

.....

.....

9. Quel est l'intérêt d'utiliser un alliage ?

.....

.....

.....

.....

.....

10. Les lunettes de protection sont fabriquées avec un matériau amorphe.
Quelles sont les particularités d'une matière amorphe ? Citer 2 particularités.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Quelle est la valeur de la température de transition vitreuse (TG) du polycarbonate utilisé ?
(Dossier ressource page 9/19)

.....

.....

.....

.....

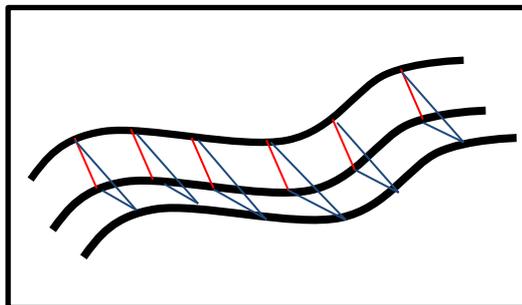
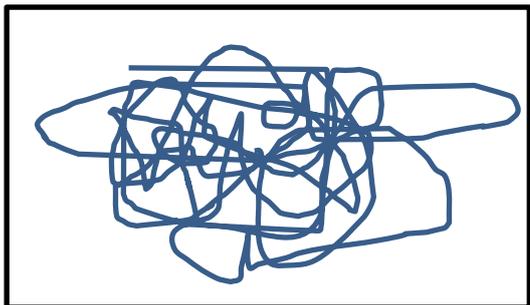
.....

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 5/25

12. Nommer chaque représentation de structure de matière. Caractériser chaque structure.

Structure :

Structure



13. Décrire la structure amorphe.

.....
.....
.....
.....

14. Dans la fiche matière de la résine polyester UP apparaît le mot « exothermique ». Expliquer ce phénomène ? (Dossier ressource page 10/19)

.....
.....
.....
.....

15. Quelle est la valeur du pic exothermique de la résine UP ?

.....

16. Quel produit va permettre la polymérisation de la résine polyester ?

.....
.....
.....
.....

PARTIE 3 : LABORATOIRE

Vous devez effectuer différents tests de laboratoire afin de valider la matière utilisée.

17. Les lunettes de protection intégrées sont moulées par injection en polycarbonate. Lors de la réception de la matière, un test de fluidité est réalisé.

Expliquer le principe de cet essai et compléter le schéma :

Principe :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

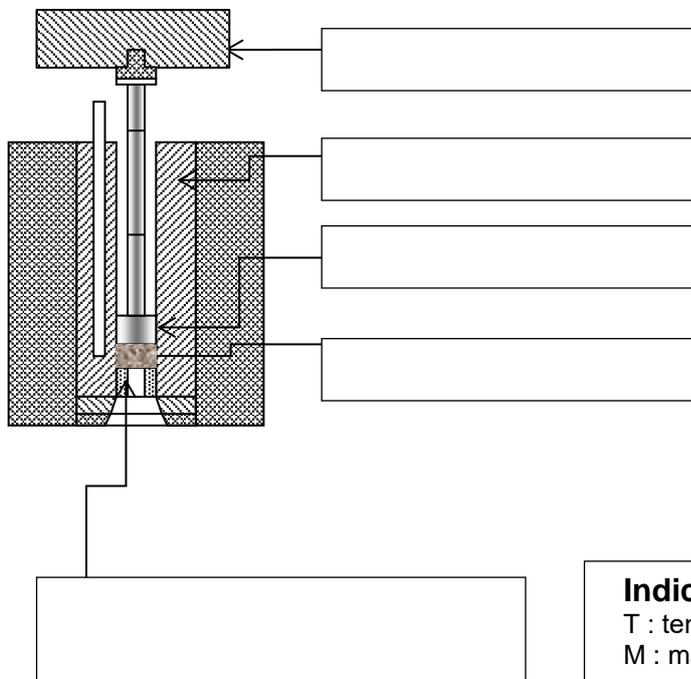
.....

.....

.....

.....

18. Compléter le schéma de principe ci-dessous avec les termes suivants : filière calibrée, fourreau, masse, matière, piston.



Indice de fluidité : $IF (T, M) = 600 \times m / t$
T : température de l'essai
M : masse utilisée en kg
m : masse moyenne des extrudats obtenus
t : intervalle de temps en secondes entre deux coupes d'extrudats.

19. Dans la fiche matière du PC, il est indiqué : $IF_{(300 ; 1.2)}$.

À quoi correspondent les valeurs de 300 et 1,2 ? Dans quelles unités sont-elles exprimées ?

.....

.....

.....

.....

20. Lors de l'essai de validation de la matière, on obtient les masses d'extrudats suivantes.

Calculer la masse moyenne des échantillons et reportez-la dans le tableau suivant :

N° échantillon	1	2	3	4	5	Masse Moyenne
Masse échantillon en g.	1,78	1,82	1,79	1,82	1,81	
t = 30 s						

21. Calculer à partir de la formule donnée sur la page précédente l'indice de fluidité pour cet essai.

.....

.....

.....

.....

.....

22. Le fabricant de matière donne une valeur $IF_{(300 ; 1.2)} = 34 \pm 10\%$ g/10min.
La matière testée est-elle conforme pour une mise en production ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PARTIE 4 : ORGANISATION

Vous avez validé la mise en production suite aux tests en laboratoire, on vous demande maintenant de préparer la production.

Le casque est vendu au client dans une housse de protection.

Pour des facilités de transport, l'ensemble casque + housse + écran de protection est conditionné dans un carton.

Un emballage en polystyrène expansé permet de bloquer l'ensemble dans le carton. L'emballage polystyrène antichoc est composé de 2 parties identiques.

23. Compléter la fiche récapitulative des besoins de production ci-dessous :

BESOIN DE PRODUCTION N° 2020 – 1050 BOSP			
PRODUIT	BOP S PRO + ECRAN	QUANTITÉ	5000
MATIÈRE	UP et PC		
		Nombre d'empreintes	1
Taux de rebuts moyen	1 %	TRS moyen	95 %
Masse casque complet avec écran	625 g		
Recyclage déchets	non	Recyclage rebuts	non
CONDITIONNEMENT			
Housse	Ref : SH1	Quantité / Unité	1 casque / housse
Sac plastique	Ref : EC1	Quantité / Unité	1 housse / sac
Emballage polystyrène de protection	Ref : PR 1.2	Quantité / Unité	2 emballages / carton
Carton	A9	Quantité / Unité	4 casques complets conditionnés / carton
Palette	SNCF	Quantité / Unité	25 cartons / palette
Film étirable	PE 8000	Quantité / Unité	6m / palette
CALCULS DE BESOINS SANS TENIR COMPTE DES REBUTS			
Housse	Ref : SH1	Quantité utile	
Sac plastique	Ref : EC1	Quantité utile	
Emballage polystyrène de protection	Ref : PR 1.2	Quantité utile	
Carton	A9	Quantité utile	
Palette	SNCF	Quantité utile	
Film étirable	PE 8000	Quantité utile	

24. L'atelier d'assemblage doit répondre à une commande client en 17 jours, pour cela, il doit s'organiser.

Les tâches, ainsi que leurs antériorités et leurs durées sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

Tracer le diagramme de GANTT avec un jalonnement au plus tôt.

		Tâches antérieures	Durée en jours
A	Approvisionnement du poste d'assemblage.		1
B	Contrôle du sous-ensemble calotte	A	3
C	Contrôle du sous-ensemble serre-tête	A	5
D	Contrôle du sous-ensemble confort	A	2
E	Assembler les pièces du sous-ensemble calotte	B	3
F	Assembler les pièces du sous-ensemble serre-tête	C	5
G	Assembler les pièces du sous-ensemble confort sur le serre-tête	F	3
H	Assemblage final du casque et emballage	E, G	2

Tâches (1 carreau = 1 jour)

A																		
B																		
C																		
D																		
E																		
F																		
G																		
H																		

25. Sachant que le process est parfaitement stabilisé et fiable, l'entreprise veut passer en flux tendu.

Quelle marge de sécurité a-t-on pour livrer cette production ? Réponse attendue en jour(s).

.....

.....

.....

PARTIE 5 : PRÉPARATION DE PRODUCTION

26. D'après les données de production de la calotte (Dossier ressources page 11/19), on vous demande de calculer, en grammes, la quantité de résine polyester, de catalyseur et d'accélérateur, ainsi que les quantités de fibres, pour produire une calotte.

Compléter le tableau ci-dessous :

Poids Calotte	Masse résine UP	Masse accélérateur	Masse catalyseur
500 g			6 g
	Masse fibre de verre	Masse fibre de Kevlar	Masse fibre de Carbone
		40 g	

27. Une production de 5 000 casques doit être réalisée. Pour préparer cette production, il est nécessaire de définir les quantités de chaque élément à commander.

Pour cela compléter le tableau ci-dessous en considérant :

- Une masse totale de résine égale à 300 g
- Un taux de perte de résine 2 %
- Un taux de perte de fibre 3 %

Faites apparaître les calculs.

BESOINS MATIÈRES			
Nbre de pièces à fabriquer : 5 000		OF : 2020 - 1050 BOSP	
Masse totale résine	Masse totale résine avec pertes	Masse totale accélérateur	Masse totale catalyseur
		1530 x 0,004 = 6,12 kg	
Conditionnement	Nbre de fûts	Nbre de bidons	Nbre de bidons
			2 bidons
Masse totale fibres avec pertes	Masse fibre de verre avec pertes	Masse fibre de KEVLAR avec pertes	Masse fibre de carbone avec pertes
	721 kg		103 kg
Conditionnement	Nbre de sacs	Nbre de sacs	Nbre de sacs
		9 sacs	

BERT produit régulièrement des écrans de protection en PC.

Afin de rationaliser les coûts de production, l'écran de protection est adaptable sur tous les casques de protection.

Cette standardisation implique une importante fabrication d'écrans qui seront fabriqués par injection.

28. En prenant en compte les données de production et le taux de rebut, calculer le nombre d'écrans à produire pour honorer une commande de 10 000 pièces. On vous demande d'arrondir à la valeur entière inférieure. (Dossier ressource page 11/19)

.....
.....
.....
.....

29. En prenant en compte les données de production, calculer le temps de production nécessaire pour la commande. Exprimer le résultat en heures (h), minutes (s), seconde (s).

.....
.....
.....
.....

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 13/25

PARTIE 6 : CHOIX MACHINES

Afin de mettre en place l'aire de production pour la fabrication des écrans de protection, vous devez choisir les périphériques et la presse adaptée.

30. Quels sont les périphériques qui doivent être présents sur votre îlot de production ?

Cocher les cases correspondant à votre choix.

Justifier vos choix en vous aidant de la fiche matière et des données de fabrication (Dossier ressources pages 5/19 ; 9/19 et 11/19).

Périphériques	Présence sur l'îlot durant la production		Justification du choix
	oui	non	
Pic carotte			
Dessiccateur			
Étuve			
Robot avec pinces de préhension			
Robot avec ventouse			
Régulateur de température			

31. Afin de choisir votre presse à injecter, calculer la force de verrouillage en complétant le tableau ci-dessous et en vous aidant des documents ressources page 9/19 et 11/19. Faire apparaître les calculs.

Pression d'injection (bar)		Calcul de force de Verrouillage en daN et en kN	Force de verrouillage équivalente en tonnes
Pression dans le moule (bar)			
Surface frontale la moulée (cm ²)			
Coefficient de sécurité			

32. En fonction de la force de verrouillage, choisissez la presse la plus adaptée (Dossier ressources page 17/19). Justifiez votre réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

PARTIE 7 : MISE EN ŒUVRE

Vous devez désormais mettre en œuvre la production.

33. Définir le temps et la température nécessaires au réglage du dessiccateur.
(Dossier ressources page 9/19)

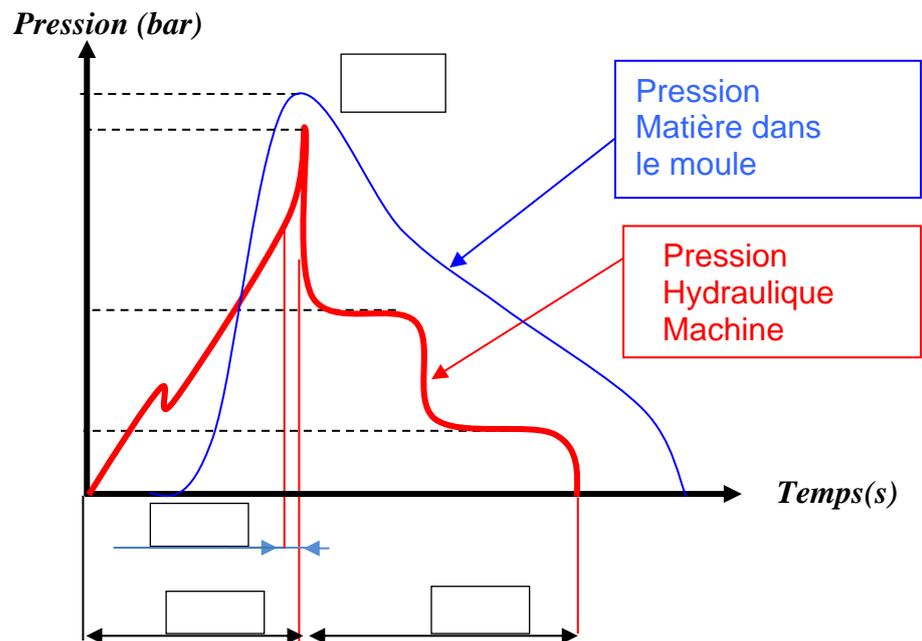
Temps (h) :

Température (°C) :

34. Suite à la production des premières moulées, la presse affiche la courbe d'injection suivante :

Placer les numéros suivants sur la courbe ci-dessous.

- 1 : Phase d'injection dynamique
- 2 : Phase d'injection statique
- 3 : Phase de compactage
- 4 : Point de commutation



35. Lors du moulage, des défauts apparaissent. Proposer des solutions pour y remédier dans le tableau ci-dessous.

DÉFAUTS	Solutions proposées
Givrage	
Points noirs	

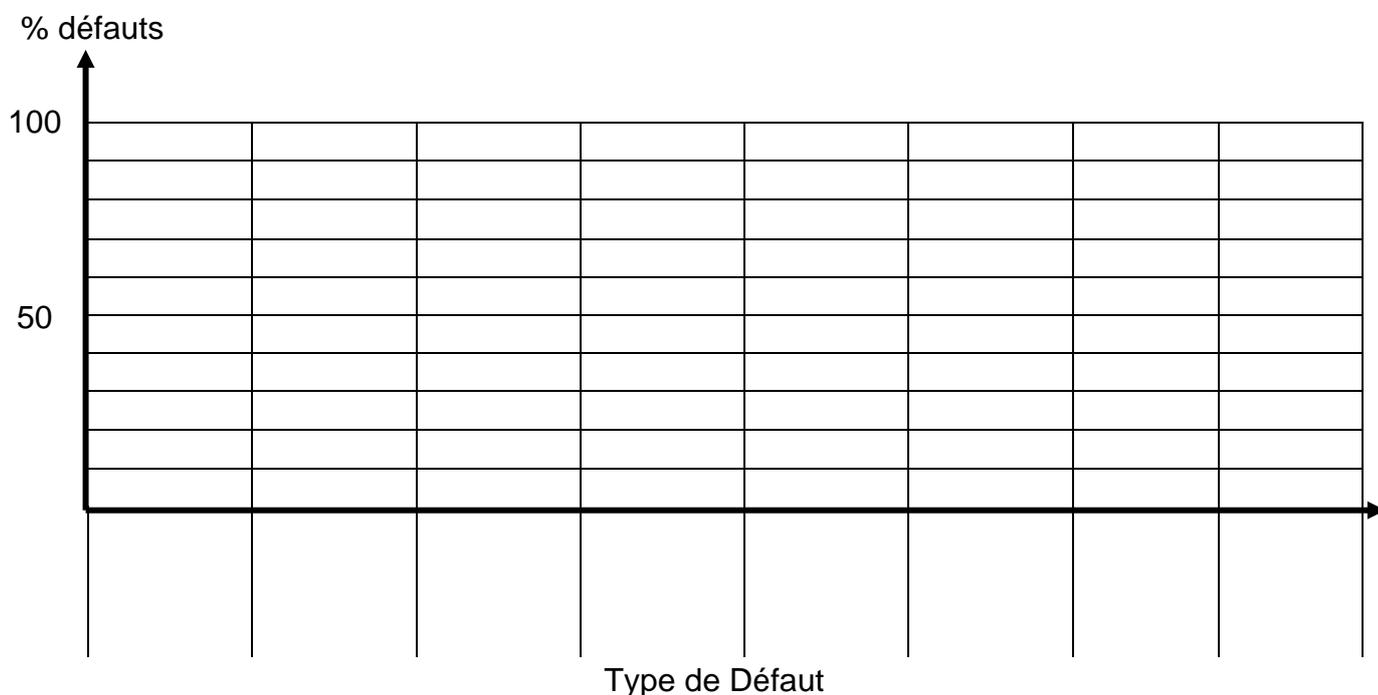
PARTIE 8 : QUALITÉ

L'entreprise souhaite diminuer le taux de rebut de sa production d'écrans de protection. Pour cela on vous demande de participer à une étude Pareto sur les défauts de moulage.

36. Calculer le pourcentage de chaque défaut (partie gauche du tableau, arrondir à 0,1 par excès) puis classer les défauts par ordre décroissant en partie droite du tableau et calculer les pourcentages cumulés.

Type de défaut	Nb. défauts	%	Type défaut par ordre décroissant	%	% cumulé
Givrage	216				
Incomplets	5				
Traces marron	117				
Rayures	29				
Retassures	4				
Lignes de soudure	12				
Bavures	8				
Traces colorant	25				
Total	416	100			

37. Tracer le diagramme de Pareto (histogramme décroissant et courbe cumulée croissante)



38. Sur quel(s) défaut(s) faut-il agir en priorité ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

39. On vous demande de mettre en place la carte de contrôle.

Pour cela calculer les limites de contrôle et de surveillance de la moyenne :

- limites de contrôle supérieure et inférieure (LCS, LCI)
- limites de surveillance supérieure et inférieure (LSS, LSI)

- Arrondir vos résultats avec 4 chiffres après la virgule

- On donne :
- L'écart type = **0,0129**
 - Moyenne des relevés = **3,8756g**
 - $\sigma = 0,00577$
 - Il est décidé de faire 5 relevés par heure.

LCS	Moy relevés + (3 σ)	
LSS	Moy relevés + (2 σ)	
LSI	Moy relevés - (2 σ)	
LCI	Moy relevés - (3 σ)	

40. En fonction des prélèvements réalisés toutes les heures depuis 8h, sur la feuille de contrôle en page suivante, calculer les moyennes et les étendues des 3 derniers prélèvements.

41. Tracer les points correspondants pour les derniers prélèvements sur la feuille de contrôle en page suivante.

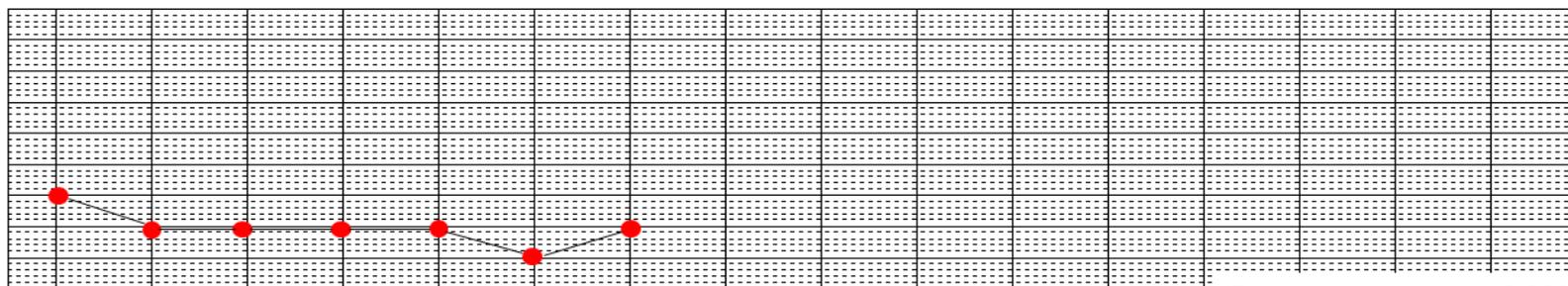
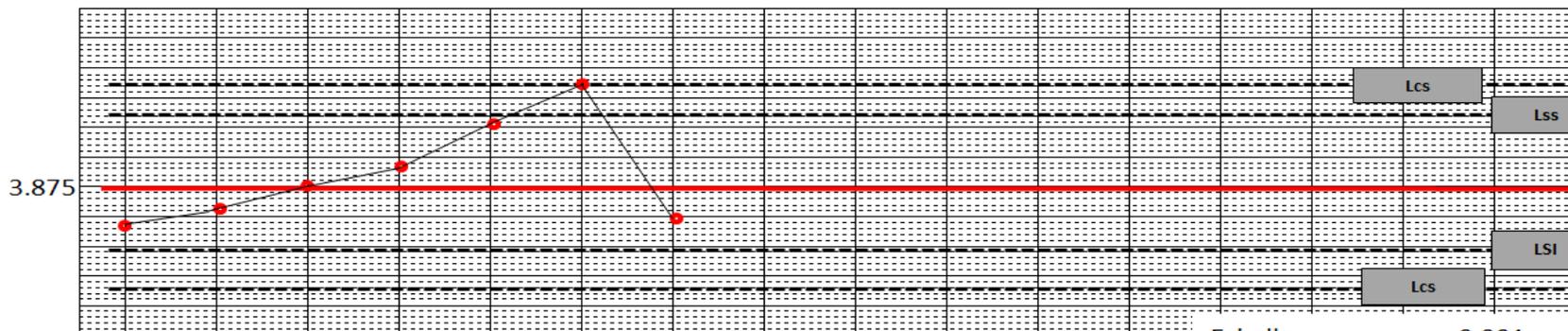
CARTE DE CONTROLE

Pièce : CLIPS TPU n°4

Spécification : 3.87±0.07 g

Machine : TST1050

Prélèvement : 5pièces/heure



EQUIPE	1										1				
DATE	05/06/2020										06/06/2020				
HEURE	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	8h					
X1	3.87	3.87	3.89	3.89	3.88	3.89	3.87	3.87	3.89	3.86					
X2	3.87	3.86	3.86	3.87	3.9	3.9	3.87	3.87	3.86	3.89					
X3	3.88	3.87	3.87	3.88	3.89	3.89	3.88	3.88	3.88	3.87					
X4	3.85	3.88	3.88	3.87	3.87	3.9	3.86	3.86	3.86	3.88					
X5	3.88	3.888	3.88	3.89	3.89	3.89	3.88	3.89	3.87	3.87					
\bar{X}	3.87	3.872	3.876	3.88	3.886	3.894	3.872								
R	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02								
VISA															

42 Sur la carte de contrôle, que constatez-vous à 13h ?

.....

.....

.....

.....

.....

PARTIE 9 : TECHNIQUE DE DECORATION

BERT appose son logo sur les casques.

L'atelier de décoration dispose de machines de flexographie et de tampographie. BERT décide d'utiliser la tampographie pour déposer le logo monochrome sur les casques.

43. Expliquer les raisons de ce choix pour cette décoration.

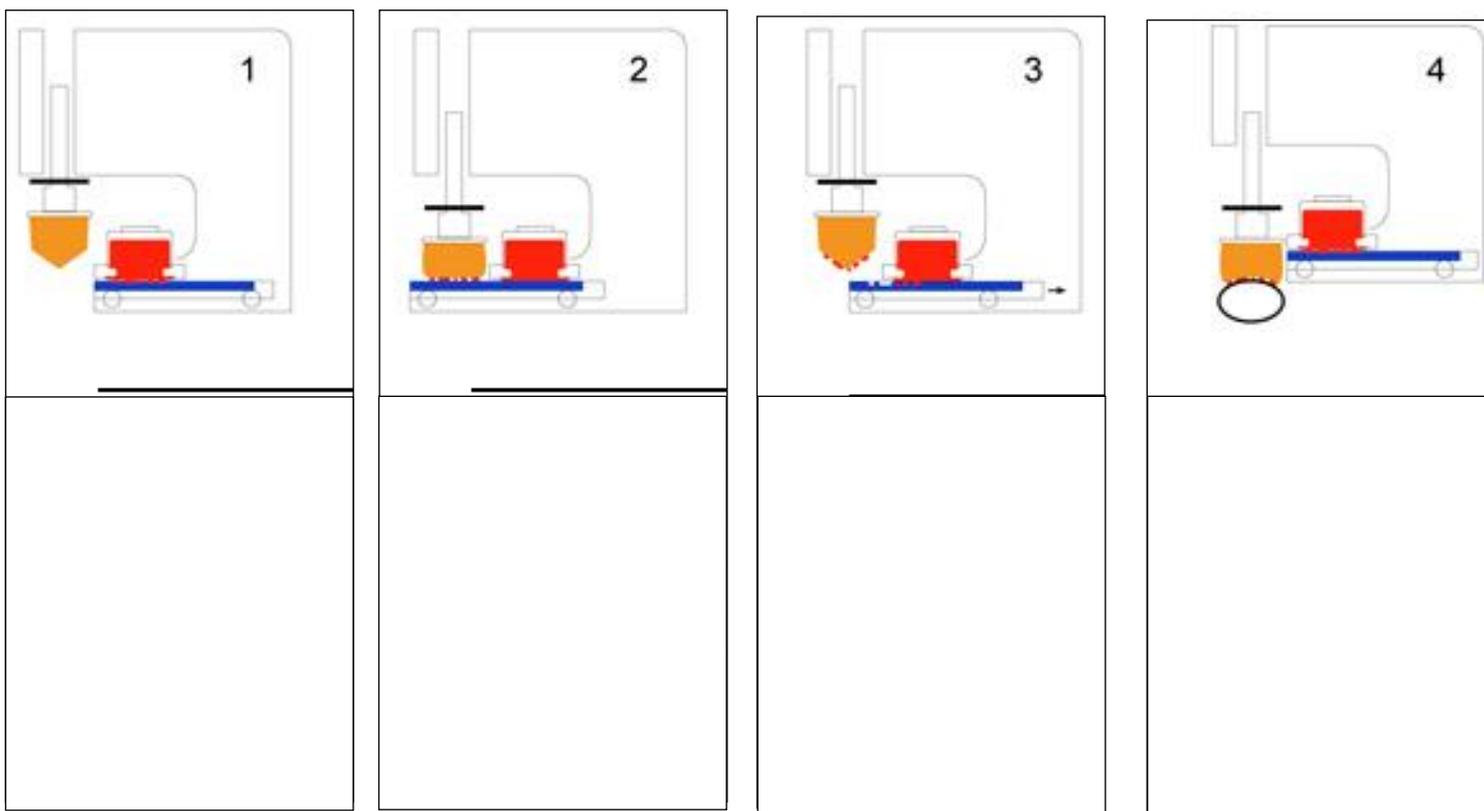
.....

.....

.....

.....

44. Expliquer chaque étape du cycle de tampographie représenté ci-dessous.



45. Pour des raisons de traçabilité le numéro de lot et la date de fabrication doivent être indiqués à l'intérieur du casque.

Citer 2 techniques de marquage ou décoration appropriées.

.....

.....

.....

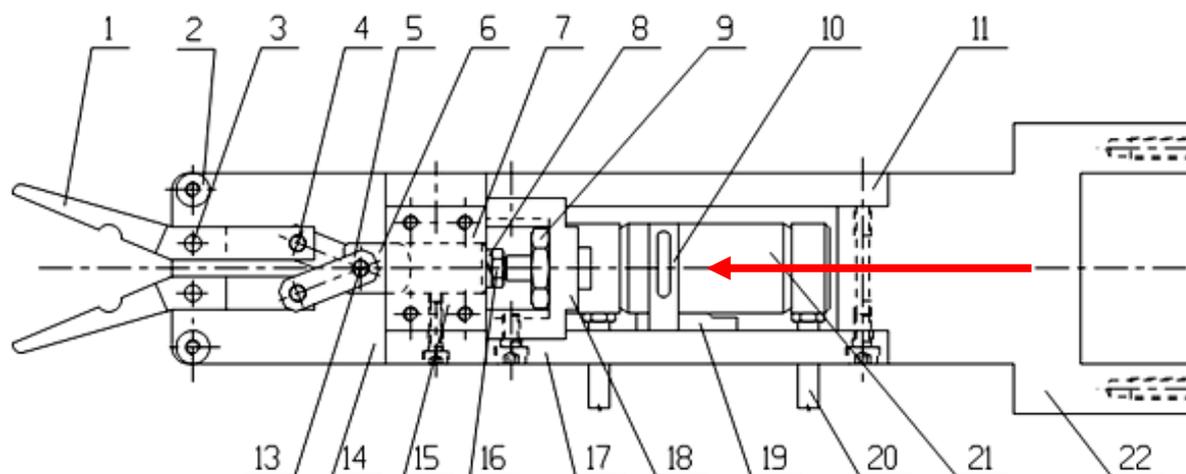
.....

PARTIE 10 : COMMUNICATION TECHNIQUE

Lors de la fabrication du système serre-tête, un « pic carotte » est utilisé. Une défaillance de la pince implique de transmettre des informations techniques au service de maintenance.

46. Colorier en bleu la biellette « 5 » sur le dessin d'ensemble ci-dessous.

Dessin d'ensemble et Nomenclature du « pic carotte ».



Repère	Nbre	Désignation
1	2	Doigt de préhension
3	2	Axe du doigt de préhension
4	2	Axe doigt/biellette
5	2	Biellette
6	1	Chape
8	1	Ecrou de blocage H - M10
13	1	Axe de chape/biellette
9	1	Ecrou de serrage vérin H - M18
21	1	Ensemble vérin (tige, corps, piston) double effet
22	1	Corps

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 22/25

47. Si l'ensemble « 21 » est actionné vers la gauche, comme indiqué par la flèche, quel mouvement obtient-on des doigts de préhension « 1 » par rapport au corps « 22 » ? Cela provoque t-il la fermeture ou l'ouverture du préhenseur ?

.....
.....
.....
.....

48. Quelle est le nom de la liaison mécanique entre les pièces « 3 » et « 1 » et quelle est la nature du mouvement de la pièce « 1 » par rapport à la pièce « 3 »?

.....
.....
.....

49. Indiquer, pour chaque affirmation ci-dessous, si elle est vraie ou fausse.

Exemple :

La tige du vérin a un mouvement de translation par rapport au corps du vérin. vraie

La tige du vérin a un mouvement de rotation par rapport au corps du vérin.

La pince a un mouvement de translation par rapport au corps.

La pince a un mouvement de rotation par rapport au corps.

Les biellettes permettent de transformer le mouvement de translation en mouvement de rotation.

Les biellettes ne permettent pas de transformer le mouvement de translation en mouvement de rotation.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 23/25

PARTIE 11 : SÉCURITÉ - ENVIRONNEMENT

À votre arrivée dans l'entreprise, on vous demande de compléter le dossier sécurité.

50. Quels sont les dangers des polycarbonates, lors de la mise en œuvre ?
(Dossier ressources page 15/19).

.....
.....
.....
.....
.....

51. Quelle conséquence peut provoquer l'inhalation de fibres de verre, sur les voies respiratoires?

.....
.....
.....
.....
.....

52. Sur les futs de résine UP apparaissent ces symboles.
Relier par une flèche (une couleur par flèche) chaque symbole de danger à sa signification.



Danger pour le milieu aquatique	Danger	Risques CMR ou des voies respiratoires	Matières corrosives
---------------------------------	--------	--	---------------------

53. Citer 3 EPI que vous utiliserez lors de la mise en œuvre de la résine UP en plus de votre vêtement de travail et de vos chaussures de sécurité.
(Dossier ressources page 13 et 14/19).

.....
.....

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 24/25

PARTIE 12 : MAINTENANCE

Une défaillance du thermorégulateur implique de transmettre des informations techniques au service de maintenance.

54. À partir de la fiche technique du thermorégulateur (Dossier ressources page 18/19), compléter les parties grises.

Repère	Désignation	Repère	Désignation
1	Motopompe	17	
2		18	Eau de refroidissement entrée
3	Echangeur de calories	19	Eau de refroidissement sortie
4		20	
5	Electrovanne de refroidissement	21	
6	Electrovanne de remplissage automatique	22	Réservoir
8	Vanne d'isolement d'eau (pour fonctionnement à l'huile)	26	Moule
15	Flotteur	30	Remplissage manuel
16			

55. D'après le schéma électrique du thermorégulateur (Dossier ressources page 19/19). Comment se nomment les éléments suivants ?

M :

K3 :

F7 :

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Réponses	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 25/25

SESSION 2024

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES

Dossier Ressources

Durée : 4 heures

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collègue », est autorisé.

Aucun document n'est autorisé.

Ce sujet est composé de 2 parties :

- Le présent « dossier ressources » qui comporte **19** pages, numérotées de **1/19** à **19/19**
- Le « dossier réponses » qui comporte **25** pages numérotées de **1/25** à **25/25**

Veillez vérifier le nombre de pages avant de composer.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 1/19

Sommaire	
Présentation de l'entreprise BERT	Pages 3 - 5
Présentation du casque	Page 6
Présentation des pièces étudiées	Pages 7 - 8
Fiche matière Polycarbonate	Page 9
Fiche matière résine Polyester Insaturée	Page 10
Données de production	Pages 11 - 12
Risques des Polyesters insaturés	Pages 13 - 14
Risques des Polycarbonates	Page 15
Risques des polyamides	Page 16
Gamme Negri Bossi	Page 17
Fiche technique du thermorégulateur	Page 18
Maintenance électrique du thermorégulateur Tool-Temp	Page 19

PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE BERT



CASQUE BERT BOP S PRO



CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 3/19

Société BERT

Protection de tête made in Italia.

BERT œuvre dans ce domaine depuis plus de 70 ans.

Nous fabriquons des casques de différents types depuis plus de 40 ans déjà.

À partir de 1954, les premiers motocyclistes purent porter un casque de la marque BERT. Ce fut le début d'une success-story continue jusqu'à aujourd'hui. D'innombrables casques de moto ont depuis la création été fabriqués et vendus.

Et de nombreux clients satisfaits ne juraient plus que par leur « BERT ».

BERT développe et fabrique aujourd'hui à Rome située sur le Tibre.

Des pilotes de formule 1 renommés font également confiance aux casques BERT de même que les nombreux sauveteurs et personnes assurant la protection dans le domaine professionnel pour la protection au travail, la police, les sapeurs-pompiers.



L'usine de Rome emploie plus de 370 salariés.

Nos ingénieurs inventent continuellement de nouvelles solutions et effectuent leurs recherches dans la soufflerie de l'entreprise.

Les casques sont testés et perfectionnés sur le banc climatique ou dans le laboratoire acoustique afin que votre casque soit parfait dans les moindres détails.

Chaque casque est fabriqué à la main de la première à la dernière étape.

Dans un souci de qualité et de suivi client, BERT met en œuvre une traçabilité importante par l'intermédiaire de la signature individuelle de la personne qui a construit le casque ainsi que la date et heure de fabrication.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 4/19

Les casques de BERT sont de nos jours exportés dans 55 pays. Depuis 2010, l'Amérique du Nord est fournie à partir de sa propre maison-mère située aux USA.

« Nous sommes à pied d'œuvre pour conquérir de nouveaux marchés et renforcer notre présence internationale. Nous souhaitons à l'avenir poursuivre le développement de notre part de marché et nous orientons notre entreprise dans ce but ».

Expérience avec de solides partenaires.

D'influents ambassadeurs de marque tels que Dominico GIRARDO ou Felipe Massa et des standards de qualité élevés allant de pair avec un solide produit « made in Italia » constituent la clé pour de nouveaux succès.

« La passion de nos collaborateurs, les exigences élevées de nos clients et notre amour du détail nous inspirent tous les jours, réaliser le meilleur pour vous - notre client. L'écoute et la prise en compte des remarques de nos clients est un axe de travail important pour la satisfaction de nos clients ».

Au fur et à mesure de ses innovations la société BERT s'est vue certifiée aux normes. Également ISO 9001, ISO 9002 et ISO 14001.

L'entreprise est composée de quatre parties distinctes au sein de l'unité de production, à savoir :

- Un atelier de fabrication de casques.
- Un atelier de fabrication de visières.
- Un laboratoire d'essai.
- Un atelier de décoration.

L'atelier de fabrication de casques comporte :

- Des îlots de production utilisant la technique du moulage au sac sous pression

L'atelier de fabrication de visières se compose d'îlots comportant :

- Une zone matière avec dessiccateur.
- Une presse à injecter.
- Un robot manipulateur et un tapis roulant.
- Une zone de traitement.
- Une zone recyclage avec broyeur.

Le laboratoire d'essai répond à la norme BERT par les essais suivants :

- Essai de gestion d'impact.
- Essai de pénétration de coque.

L'atelier de décoration comporte :

- Une zone peinture.
- Une zone de dépose de décalcomanies.
- Une zone de tampographie.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 5/19

PRÉSENTATION DU CASQUE

BERT développe différents casques de protection adaptés aux différents besoins de ses clients. Les matières et les équipements varient en fonction des besoins.

Le BOP S PRO, Casque en polyester renforcé de fibre de verre en résine thermodurcissable UP-GF est utilisé pour la protection des personnes.

Calotte en UP- GF

Sangle de serrage en PA

Ecran de protection en PC

Lunettes enveloppantes
Paire de lunettes
supplémentaire pour
protection des yeux intégrée.
Convient à tous les casques
BERT auxquels une ouverture
de fixation a été réalisée en
usine. Les boutons de fixation
permettent un échange simple
et rapide.

I/79 GD-R
I/79 GD

Autres avantages

- Convient pour une utilisation dans les zones à températures élevées
- Prévu pour les lunettes enveloppantes conformément à DIN EN 166

I/79 GW
I/79 GW-R

Autres avantages

- Également testé avec l'exigence supplémentaire **+150°C de DIN EN 397**
- Fixation à la coque du casque grâce à des rivets métalliques - plastiques

Avantages :

Bretelles en sangles souples pour un meilleur confort de port

Serre-tête en plastique hypoallergénique et souple

Bretelles ajustables en hauteur et attaches pour mentonnière, de série

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 6/19

PRÉSENTATION DES PIÈCES ÉTUDIÉES

1. Calotte en résine thermodurcissable :

Elle est obtenue par moulage sous vide d'un mélange de « Super fibre » (fibre de verre, Kevlar, Carbone) et de résine polyester thermodurcissable renforcée en certains points par de la fibre de carbone.

Les brins spécialement développés lient les couches de manière plus rigide afin d'améliorer davantage l'intégrité de la calotte et la gestion de la force d'impact.

2. Écran de protection résine thermoplastique :

Il est fabriqué en polycarbonate spécial, soit thermoformé, soit moulé par injection thermoplastique. Tous les écrans BERT ont une forme aérodynamique, une optique correcte.

L'écran de protection est disponible en plusieurs couleurs, teintes fumées et finitions à effet miroir.

Le changement de visière peut être effectué en quelques secondes, sans outils.

Des particularités uniques :

- Totalement intégrée et interchangeable.
- 100% de protection UV.
- Facile à nettoyer.
- Effets de "faux jour" minimes.
- Lentille insérée fabriquée en matériau poreux absorbant l'humidité.
- Champ de vision amélioré, plus large, clair dans toutes les conditions météorologiques.

3. Sangle de serrage en résine thermoplastique et cuir :

Tous les éléments plastiques de l'ensemble "sangles de serrage" sont réalisés en Polyamide.

Pour un meilleur confort la partie serre-tête est entourée de cuir.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 7/19

Avantages produit :

- Très léger grâce au matériau développé en polyester renforcé de fibre de verre.
- Indéformable même à des températures élevées.
- Haute résistance à la pénétration et aux chocs.
- Résistant aux produits chimiques.
- Grande résistance au vieillissement (longue durée d'utilisation).
- Grand confort de port.
- Port stable grâce à l'équipement intérieur ergonomique et réglable en hauteur.

Principaux domaines d'utilisation & normes :

- Environnements chauds.
- Industrie chimique.
- Travail sous un fort rayonnement UV.
- Travail avec des exigences de protection élevées et multiples, « casque tout usage haute performance ».

Homologation :

DIN EN 397, norme européenne pour les casques de protection pour l'industrie.

Propriétés de protection supplémentaires :

- **+150°C**, propriétés de protection relatives à la chaleur (partiellement de série).
- **MM**, propriétés de protection relatives à la chaleur (livraison/série).

Autres équipements du casque (en usine) :

- Fentes 16 mm (disponible en option).
- Protection pour les yeux intégrée (AS)⁶ (disponible en option).
- En série avec aération latérale réglable (disponible en option).
- Fente dans la visière (disponible en option).
- Bande anti-transpiration en cuir naturel (SB)⁷ (livraison/série).
- Support de lampe (disponible en option).
- Boucle de câble (disponible en option).
- Mentonnière (livraison/série).
- Bande réfléchissante sur le pourtour du casque.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 8/19

FICHE MATIÈRE POLYCARBONATE

Symbole : PC		POLYCARBONATE LEXAN 101 POUR VISIÈRES MAX VISION		TP
Famille : Polycarbonate	Structure : Amorphe	Masse volumique (g/cm ³) : 1,2 – 1,5	Retrait (%) : 0,2 – 0,6%	
Préparation : Etuvage par dessiccateur Durée : 4 heures à 110 °C			Recyclage (%) : 20 % max.	
Nom commercial : Lexan				
CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES				
Taux de cristallinité (%) : X	Indice de réfraction : 1,586	Transmission lumineuse (%) : 88	Absorption d'eau (%) : 0,15	
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES				
Module en traction (Mpa) : 2430	Allongement rupture (%) : 6	Module en flexion (MPA) : 2400	IZOD 23°C (KJ/m ²) : 64 - 80	
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES				
Tg (°C) : 150	IF _(300 ; 1.2) : (g/10min) 34	Conductivité (W/m.K) : 0,2	TFC – 1.8MPa (°C) : 138 -135	
AVANTAGES		INCONVÉNIENTS		
<p>Excellentes propriétés mécaniques surtout aux chocs entre -80°C et +135°C. Bonne stabilité dimensionnelle même en ambiance humide. Auto-extinguible, transparent, alimentaire.</p>		<p>Mise en œuvre compliquée par un séchage soigné. Coûteux</p>		
HYGIÈNE / SÉCURITÉ				
<p>Particularités de moulage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matière extrêmement visqueuse, la température de l'outillage est le paramètre de réglage primordial. - Une T° d'injection trop haute peut provoquer des traces marrons ou des points noirs - La forte adhérence des granulés sur le fourreau peut provoquer des variations apparentes de pression d'injection, et des irrégularités de dosage (effet tire-bouchon). - Ne jamais laisser la T° du fourreau descendre en dessous de 160°C (Changer de matière avant l'arrêt des chauffes). 				
PARAMÈTRES DE MISE EN ŒUVRE EN INJECTION				
T° d'injection : 270°C à 320°C	T° outillage : 70°C à 120°C	T° veille : 170°C min.		
Pression d'injection : 1800 bars	Contre pression : 50 bars	Vitesse d'injection : 0,1 – 0,2 m/sec		
Vitesse de rotation vis : 0,1 à 0,6 m/s	T° démoulage : 130°C	K _{Δv} : 0,91		
FAÇONNAGE, ASSEMBLAGE ET DÉCORATION				

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 9/19

FICHE MATIÈRE RÉSINE POLYESTER INSATURÉE

Symbole : UP	POLYESTER INSATURÉ	TD
Famille : Polyesters	Masse volumique (g/cm ³) : 1,24	Retrait (%) : 1,8 – 2,1
Orthophtalique		
Nom commercial non communiqué : La résine est obtenue en mélangeant plusieurs marques et types différents de résines		
CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES		
Temps de gel moyen (min) : 4 – 7,5	Temps de durcissement moyen (min) : 7,5 - 15	Viscosité (Pa/s) : 0,06 - 5
CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES		
Module en traction (Mpa) : 2850 - 3450	Module en flexion (Mpa) : 3100 - 4000	Résistance à la compression (MPa) : 90 - 200
CARACTÉRISTIQUES THERMIQUES		
T°C HdT – 1,8MPa (°C): 75 - 95	Pic exothermique (°C) : 220°C	
AVANTAGES		
Bonne tenue chimique Facilité de mise en œuvre Grande stabilité dimensionnelle	Transparence Coloration variée et durable	
INCONVÉNIENTS		
Retrait important Inflammabilité	Mauvaise tenue à l'eau bouillante	
TECHNIQUES DE MISE EN OEUVRE		
Moulage sous vide		
APPLICATIONS		
Casque et éléments de protection		
HYGIÈNE / SÉCURITÉ		
Pendant la mise en œuvre : les résines, catalyseurs, accélérateurs et charges peuvent être à l'origine de réactions cutanées et/ou respiratoires. Il est important de consulter les fiches fournisseur avant l'utilisation des produits.		
STOCKAGE		
Les résines sont inflammables. Les catalyseurs sont des peroxydes organiques. Ce sont des composés instables pouvant donner lieu à des décompositions explosives. Il est important de stocker les différents produits à des emplacements séparés pour éviter tout risque de mélanges.		

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 10/19

DONNÉES DE PRODUCTION

Un casque fini pèse **625 g**
Les matériaux de confort pèsent **25 g**
Le système de serre tête pèse **80 g**
Les supports visières pèsent **20 g**

CALOTTE :

Une calotte pèse au total **500 g**

Elle contient **200 g** de super fibre décomposée en :

- **70 %** de fibre de verre.
- **20 %** de fibre de kevlar.
- **10 %** de fibre de carbone.

Le mélange liquide est composé de **2 %** de catalyseur, **0.4 %** d'accélérateur, le reste étant la résine polyester insaturée.

La résine est livrée en fut de 200 litres contenant 248 kg de résine.

Le catalyseur, l'accélérateur et le durcisseur sont livrés en bidon de 20 litres contenant chacun 21 kg de produit.

Les différentes fibres sont livrées en sacs de 25 kg.

ÉCRAN DE PROTECTION :

L'écran de protection est réalisé par injection dans un moule à canaux chauds comportant **2 empreintes**. L'injection se fait donc en « pin point » sans carotte.

Chaque écran a une surface frontale de **90 cm²** et une épaisseur constante de 1,5 mm

La production est réalisée, sans rebroyé.

La matière est achetée colorée dans la masse pour les versions teintées et vierge pour les versions incolores (celle étudiée).

Le temps de cycle est de **24 s**.

Le coefficient de sécurité appliqué à la force de verrouillage est de **10 %**

Les pertes de charges dues aux canaux chauds, lors de l'injection sont de **45 %**

Le taux de rebut sur la production des écrans est de **4 %**

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 11/19

ATELIER INJECTION POUR MOULAGE DES ÉCRANS ET SERRE-TÊTES :

Les écrans et serre têtes sont moulés dans l'atelier d'injection qui est réparti en ilots de production.

Un ilot est constitué au minimum d'une presse, d'un tapis roulant et d'un robot sur lequel on adapte une main de préhension en fonction des pièces moulées.

L'atelier d'injection fonctionne 8h par jour, du lundi au vendredi, de 8h à 16h.

Pour la production des écrans de protection, le temps de démarrage est de **30 min** et les temps d'arrêt de **30 min**

Le temps de conditionnement pour une commande d'écran est de 2 heures.

ÉTAT DES STOCKS DE MATIÈRE :

MATIÈRE	QUANTITÉ EN STOCK	DÉLAI DE LIVRAISON
Résine UP	3 futs	72 h
Catalyseur résine UP	1 bidon	48 h
Accélérateur résine UP	3 bidons	48 h
Colorant rouge résine UP	2 bidons	72 h
Colorant blanc résine UP	1 bidon	72 h
Fibre de verre	30 sacs	48 h
Fibre de KEVLAR	1 sac	48 h
Fibre de carbone	6 sacs	48 h
PC	25 sacs	72 h
Colorant PC	1 sac	72 h

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 12/19

RISQUES DES POLYESTERS INSATURÉS

1. Résines et adjuvants :

Les polyesters réticulés après durcissement sont généralement considérés comme inflammables.

Totalement polymérisés, ils ne présentent pas de risque toxicologique particulier à température ordinaire, à l'exception du danger dû au dégagement, lors de l'usinage, de poussières d'adjuvants en particulier.

Avant durcissement par contre, donc tout au long de la mise en œuvre, les risques sont importants. Ils sont dus principalement :

a) Aux résines polyesters insaturés

Ces résines sont inflammables.

Elles peuvent être à l'origine de certaines sensibilisations de contact notamment si de petites quantités des produits de départ (diacides, diols) y subsistent.

b) Aux monomères

Le styrène et le méthacrylate de méthyle sont des produits très réactifs, inflammables, susceptibles de former avec l'air des mélanges explosifs.

Ils se dégagent au cours de la polycondensation en particulier pendant les premières heures.

Le styrène est un irritant des yeux, des voies respiratoires et de la peau. A forte concentration, ses vapeurs peuvent exercer une action dépressive sur le système nerveux central.

Le méthacrylate de méthyle est un irritant des muqueuses oculaires et respiratoires, il peut être sensibilisant et exercer une action narcotique.

Parmi les composés « allyle » parfois utilisés, le phtalate de diallyle est irritant. Le cyanurate de triallyle, nocif par inhalation, est aussi irritant pour la peau et les yeux.

c) Aux catalyseurs

Les peroxydes organiques sont très dangereux, car ce sont des composés instables pouvant donner lieu à des décompositions explosives. Il est impératif de respecter certaines règles relatives à leur stockage et leur manipulation.

d) Aux accélérateurs

Les sels de cobalts, notamment le naphtédate couramment utilisé, peuvent avoir une action sensibilisante.

Le toluène, dans lequel ils sont solubilisés, est nocif et irritant.

Les amines tertiaires : le durcissement des résines polyesters étant exothermique (dégagement de chaleur), il favorise le dégagement de vapeurs nocives. La diméthylaniline et la diéthylaniline sont toxiques par inhalation et contact cutané. Elles peuvent entraîner une dépression du système nerveux central et avoir des effets méthémoglobinisants.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 13/19

e) Aux charges

Les charges pulvérulentes présentent des risques au moment de leur incorporation dans la résine et lors de l'usinage :

- Risques d'irritation respiratoire dans le cas de poussières inertes.
- Risques de silicose pour la silice, le talc ou le kaolin, qui peuvent contenir des quantités variables de silice libre cristallisée.

L'oxyde d'antimoine est irritant pour les voies respiratoires et est nocif.

Parmi les charges fibreuses, l'amiante peut être responsable d'une part de l'asbestose, d'autre part de cancers bronchiques et de mésothéliomes.

Les fibres de verre très utilisées sont irritantes pour les voies respiratoires et la peau. De plus, l'action mécanique qu'elles exercent sur l'épiderme favorise la pénétration des autres composants nocifs. Elles se dégagent principalement au cours des opérations de revêtement et d'imprégnation et lors de l'usinage.

f) Aux pigments

Ils peuvent être particulièrement nocifs, lorsque la résine et ses adjuvants sont appliqués au pistolet.

Le jaune de chrome (chromate de plomb) en particulier présente les risques de sels de plomb et du chrome hexavalent.

g) Aux solvants de nettoyage

Les solvants de nettoyage des outils et récipients ayant servi à la mise en œuvre des résines polyester sont surtout l'acétone et les solvants chlorés, notamment le dichlorométhane.

Les vapeurs d'acétone sont irritantes et très inflammables.

Le dichlorométhane exerce une action narcotique.

2. Dégradation thermique :

a) Au cours de la mise en œuvre

Le durcissement par réticulation étant exothermique, il se produit des dégagements importants des monomères styrène, méthacrylate de méthyle et de certains adjuvants notamment des amines tertiaires servant d'accélérateurs comme il a été dit au chapitre résines et adjuvants, alinéa d (page 12/18).

b) En cas de pyrolyse ou de combustion

Les polyesters insaturés et les monomères dans lesquels ils sont livrés sont inflammables. Les polyesters réticulés rigides le sont aussi.

Toutefois, il existe certains polyesters difficilement inflammables :

- Ceux fabriqués à partir de certains produits de base contenant des atomes de chlore et de brome ;
- Ceux renfermant des retardateurs de combustion (trioxyde d'antimoine notamment)

Il faut noter alors la plus grande toxicité des fumées (présence d'acide chlorhydrique ou bromhydrique) lorsque l'incendie se déclenche malgré la présence des ignifugeants ou en cas de pyrolyse dans l'air (feux qui couvent).

Les produits qui se dégagent lors de la combustion sont :

- L'anhydride carbonique, l'oxyde de carbone, et des hydrocarbures divers ;
- Les acides chlorhydriques et bromhydrique corrosifs, dans le cas des produits ignifugés ;
- Des composés azotés toxiques (ammoniac...) s'il reste dans la résine une partie des amines utilisées pour accélérer le durcissement.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 14/19

RISQUES DES POLYCARBONATES

1. Résines et adjuvants :

Les polycarbonates sont combustibles mais difficilement inflammables.

Les résines ne présentent pas de risque toxicologique particulier à température ordinaire à l'exception du danger habituel dû aux poussières inertes lorsqu'elles sont manipulées à l'état pulvérulent.

Les risques dus aux adjuvants peuvent se manifester au moment de leur incorporation et/ou lors des travaux de finition :

- Les fibres de verre sont irritantes pour les voies respiratoires et la peau
- Parmi les solvants, le dichlorométhane très employé et le dichloroéthane sont très volatils : ce sont de puissants narcotiques qui sont aussi dangereux pour les yeux et la peau. Le dioxanne et le monochlorobenzène sont également nocifs par inhalation.

2. Dégradation thermique :

a) Aux températures de mises en œuvre : 220°C - 320°C

Les polycarbonates commencent à fondre à partir de 220°C.

Entre 250°C et 280°C, la dégradation est peu marquée ; il se dégage seulement des traces d'hydrocarbures aliphatiques insaturés et benzéniques (benzène, toluène ...) et des traces d'aldéhydes divers.

Mais vers 320°C - 340°C, la décomposition débute réellement en entraînant un changement de couleur par modification de structure et un dégagement des mêmes gaz en quantité plus importante.

b) À températures supérieures à 330°C

Vers 380°C, la décomposition importante entraîne la formation d'hydrogène carbonique, d'oxyde de carbone toxique, d'hydrocarbures notamment le méthane et le bisphénol A ou diphénylpropane.

Les polycarbonates sont combustibles. Leur pouvoir calorifique est d'environ 7 000 kcal/kg. Ils sont ordinairement difficilement inflammables mais peuvent être inflammables sous forme de feuilles, plaques ou tubes.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 15/19

RISQUES DES POLYAMIDES

1. Résines et adjuvants :

Les polyamides, une fois polymérisés, ne présentent pas de risque particulier à température ordinaire à l'exception du danger habituel dû aux poussières inertes lorsque les résines sont manipulées à l'état pulvérulent (au cours de la « rilsanisassions » notamment).

Il n'en est pas de même au cours de la polycondensation qui peut intervenir en même temps que la mise en œuvre dans certains cas comme le moulage de pièces massives.

a) Certains monomères sont dangereux

D'une manière générale, les diamines aliphatiques ou aromatiques sont des produits toxiques.

L'hexaméthylène diamine, en particulier, est un produit corrosif, irritant pour la peau, les yeux et le système respiratoire. On a également noté des anémies du type hémolytique et des dermites eczématiformes.

Le caprolactame, qui intervient directement lorsqu'il est polymérisé en masse dans le moule, peut entraîner, à des concentrations assez importantes, des signes nerveux (irritabilité, nervosité...). Ses vapeurs sont irritantes pour les muqueuses oculaires et respiratoires. L'expérimentation animale a permis d'observer des troubles sanguins et hépato-rénaux.

Des chlorures d'acide sont parfois employés comme monomères à la place des acides correspondants. Ce sont en général des produits plus nocifs et corrosifs que les acides.

b) Les risques dus aux adjuvants se manifestent au cours de leur incorporation mais aussi lors de la transformation ou des travaux de finition :

- L'acide formique fortement corrosif et le crésol toxique et corrosif peuvent provoquer des brûlures ;
- Les phosphates organiques sont nocifs et irritants pour la peau et les muqueuses ;
- Les hydrocarbures chlorés nocifs par inhalation et contact cutané exercent une action narcotique ;
- Les fibres de verre sont irritantes pour la peau et les voies respiratoires.

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS PLASTIQUES ET COMPOSITES	Dossier Ressources	SESSION 2024
Épreuve écrite d'admissibilité	Code : 24 CGM PLC E 1	Page : 16/19

GAMME

Wittmann

Battenfeld



COMBINATIONS OF CLAMPING UNITS/INJECTION UNITS

Clamping unit t	Injection unit					
	70	130	350	750	1330	2100
55	•	•	•			
90		•	•			
110		•	•	•		
160			•	•		
180			•	•	•	
240				•	•	•
300				•	•	•

Material	Factor
ABS	0.88
CA	1.02
CAB	0.97
PA	0.91
PC	0.97
PE	0.71
PMMA	0.94
POM	1.15
PP	0.73

The maximum shotweights (g) are calculated by multiplying the

Material	Factor
PP + 20 % Talc	0.85
PP + 40 % Talc	0.98
PP + 20 % GF	0.85
PS	0.91
PVC hard	1.12
PVC soft	1.02
SAN	0.88
SB	0.88
PF	1.3
UP	1.6

Dark grey boxes = thermosets

FICHE TECHNIQUE DU THERMORÉGULATEUR

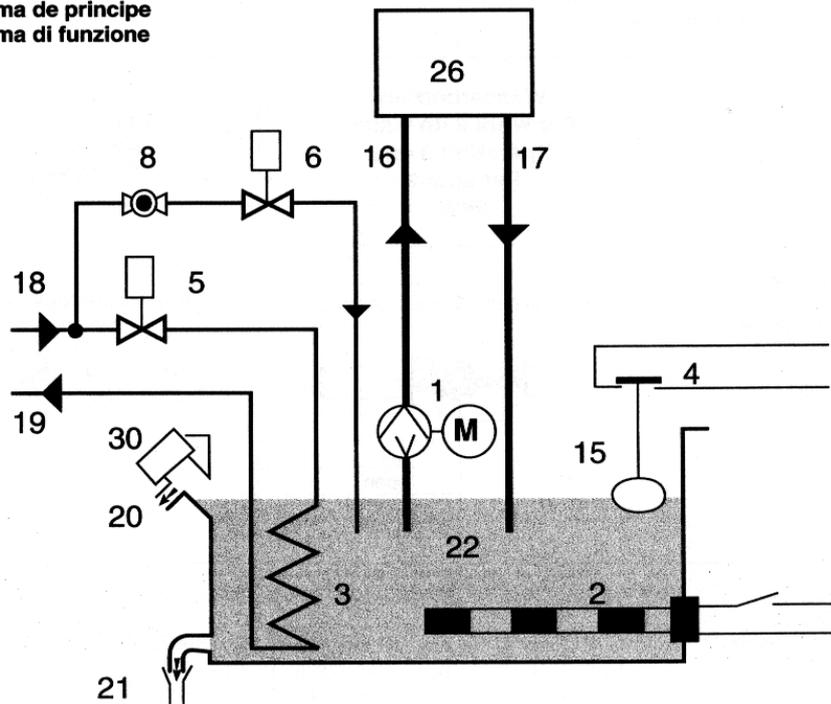


TOOL-TEMP®

TOOL-TEMP®

TT-157 E

15. **Prinzipschema**
Functional diagram
Schéma de principe
Schema di funzione



Repère	Désignation	Repère	Désignation
1	Motopompe	17	
2		18	Eau de refroidissement entrée
3	Echangeur de calories	19	Eau de refroidissement sortie
4		20	
5	Electrovanne de refroidissement	21	
6	Electrovanne de remplissage automatique	22	Réservoir
8	Vanne d'isolement d'eau (pour fonctionnement à l'huile)	26	Moule
15	Flotteur	30	Remplissage manuel
16			

MAINTENANCE ÉLECTRIQUE DU THERMORÉGULATEUR TOOL-TEMP

