

SESSION 2012

CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP

Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE
Option : ÉLECTROTECHNIQUE ET ÉNERGIE

ÉPREUVE DE SYNTHÈSE

Durée : 5 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

Evolution d'une station d'embouteillage

Composition du sujet : Le sujet comporte trois dossiers

Dossier présentation :

Présentation du système : 7 pages de 1/7 à 7/7

Dossier sujet :

L'épreuve comporte deux parties indépendantes :

Partie A : Etude :

- A1** : Remplacement du transformateur.
- A2** : Maintien de l'énergie en cas de coupure ou de défaut.
- A3** : Relèvement du facteur de puissance.

Partie B : Conception :

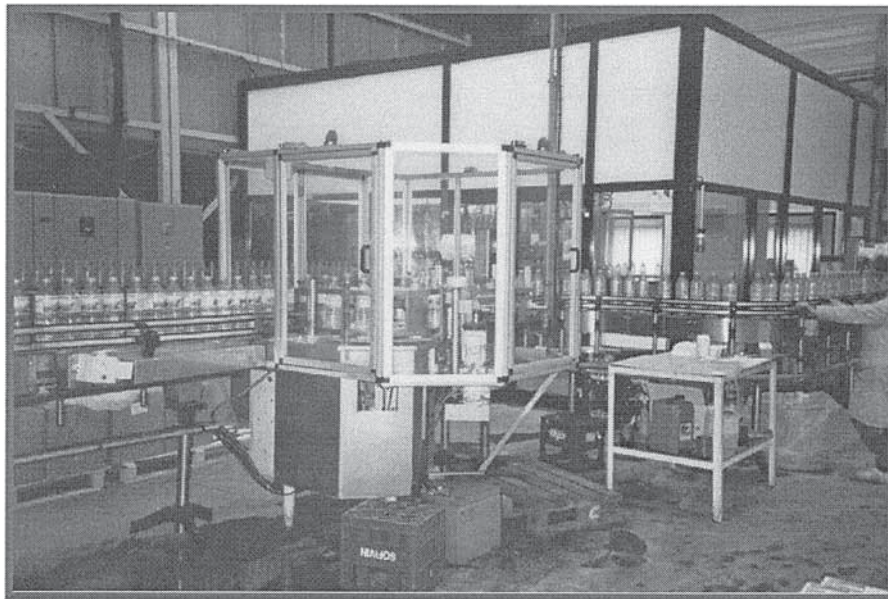
- B1** : Dimensionnement de l'ensemble motoréducteur de la navette d'évacuation des palettes.
- B2** : Dimensionnement de la résistance de freinage.

Dossier technique :

DT1 à DT25

Evolution d'une station d'embouteillage

Dossier de présentation :



STATION D'EMBOUTEILLAGE D'EAU DE SOURCE

Présentation

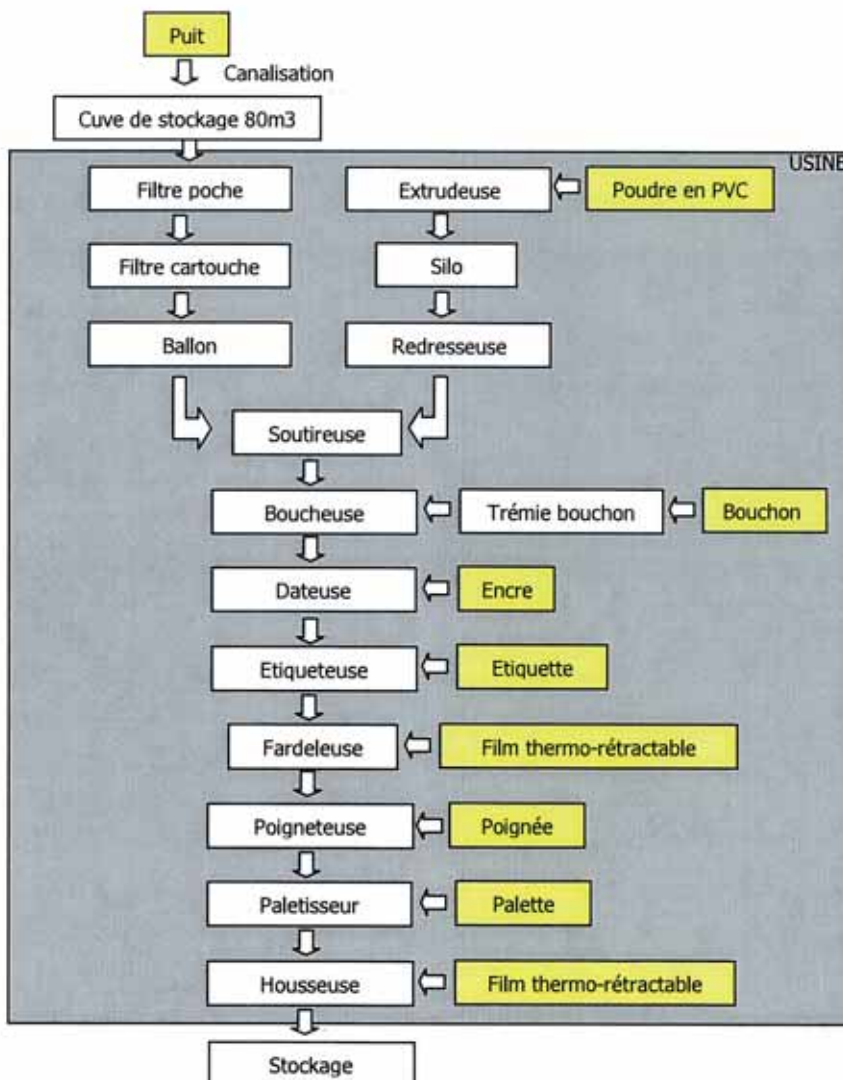
La SAS Roxane Nord (sous le contrôle du groupe Alma aujourd'hui) est implantée à Commana, commune de 1 000 habitants environ, située en Bretagne, dans le Finistère.

L'activité industrielle de l'entreprise est l'emballage d'une partie des eaux de la source de Radennec ar Men, située à 4,5 km. Elle est acheminée par des canalisations en PVC alimentaire et stockée dans une cuve en inox de 80 m³. Cette eau de source est conditionnée en palettes de packs de 6 bouteilles de 1,5 l.



Cycle de fabrication

L'activité de la station d'emballage est constituée de différentes étapes :



- ***La fabrication des bouteilles :***

La machine fabriquant les bouteilles s'appelle une **extrudeuse**.

Les bouteilles sont fabriquées à partir de PVC en poudre qui tombe dans l'extrudeuse. La poudre est chauffée à 170°C puis transformée en un tuyau dans lequel on injecte de l'air. Le tuyau gonfle et prend la forme des moules. La bouteille est ensuite éjectée, il ne reste plus qu'à couper le col (partie supérieure de la bouteille) qui sera broyé puis incorporé au PVC pour fabriquer de nouvelles bouteilles. Un broyeur assure le recyclage des déchets de fabrication qui entrent pour 25 % dans la composition du mélange de PVC.

A la sortie de l'extrudeuse la bouteille est aspirée par un conduit et acheminée jusqu'aux silos.

- ***Le stockage des bouteilles :***

Pendant l'arrêt de la ligne de conditionnement, les bouteilles fabriquées sont stockées dans des **silos** afin d'absorber la production (la ligne de conditionnement ayant une cadence 4 fois supérieure à celle de l'extrusion). Les bouteilles restent obligatoirement un minimum de 8 h dans ces silos afin de permettre le dégazage. Les 3 silos ont une capacité totale de stockage de 120 000 bouteilles.

- ***Le relèvement des bouteilles :***

Un extracteur placé en sortie de silo dépose les bouteilles sur un convoyeur qui les prend en charge jusqu'à la **redresseuse** qui met les bouteilles debout et les délivre sur un autre convoyeur.

- ***Le remplissage des bouteilles :***

Le convoyeur amène les bouteilles jusqu'à la salle blanche isolée du reste de l'usine. Là les bouteilles sont saisies, retournées, puis une machine insuffle de l'air filtré à 0,1 micron dans les bouteilles avant le remplissage. La **soutireuse** remplit les bouteilles qui seront fermées avec un bouchon de polyéthylène par un équipement intégré à la machine. Dans la salle blanche, un détecteur de niveau permet d'éjecter les bouteilles percées qui seront par la suite recyclées.

- ***L'habillage :***

Lorsque la bouteille sort de la salle blanche, elle est convoyée jusqu'à **l'imprimante à jet d'encre** qui appose une date limite de consommation au bas de la bouteille. Elles sont ensuite conduites à **l'étiqueteuse** qui, par un procédé de collage à chaud dépose sur la bouteille une étiquette enveloppante.

- ***La mise en pack :***

La **fardeleuse** groupe les bouteilles par 6 puis les enveloppe d'un film de plastique rétractable. Les packs passent quelques secondes dans un four à 200°C. A la sortie, un ventilateur assure le refroidissement du plastique afin de le rétracter rapidement.

- ***La palettisation :***

Les packs sont acheminés par un convoyeur vers le **palettiseur** pour être disposés en couches sur une palette en bois. Un intercalaire en carton est disposé entre chaque couche. Sur une palette on peut compter 504 bouteilles réparties comme suit : 4 couches de 21 packs de 6 bouteilles.

- ***L'emballage :***

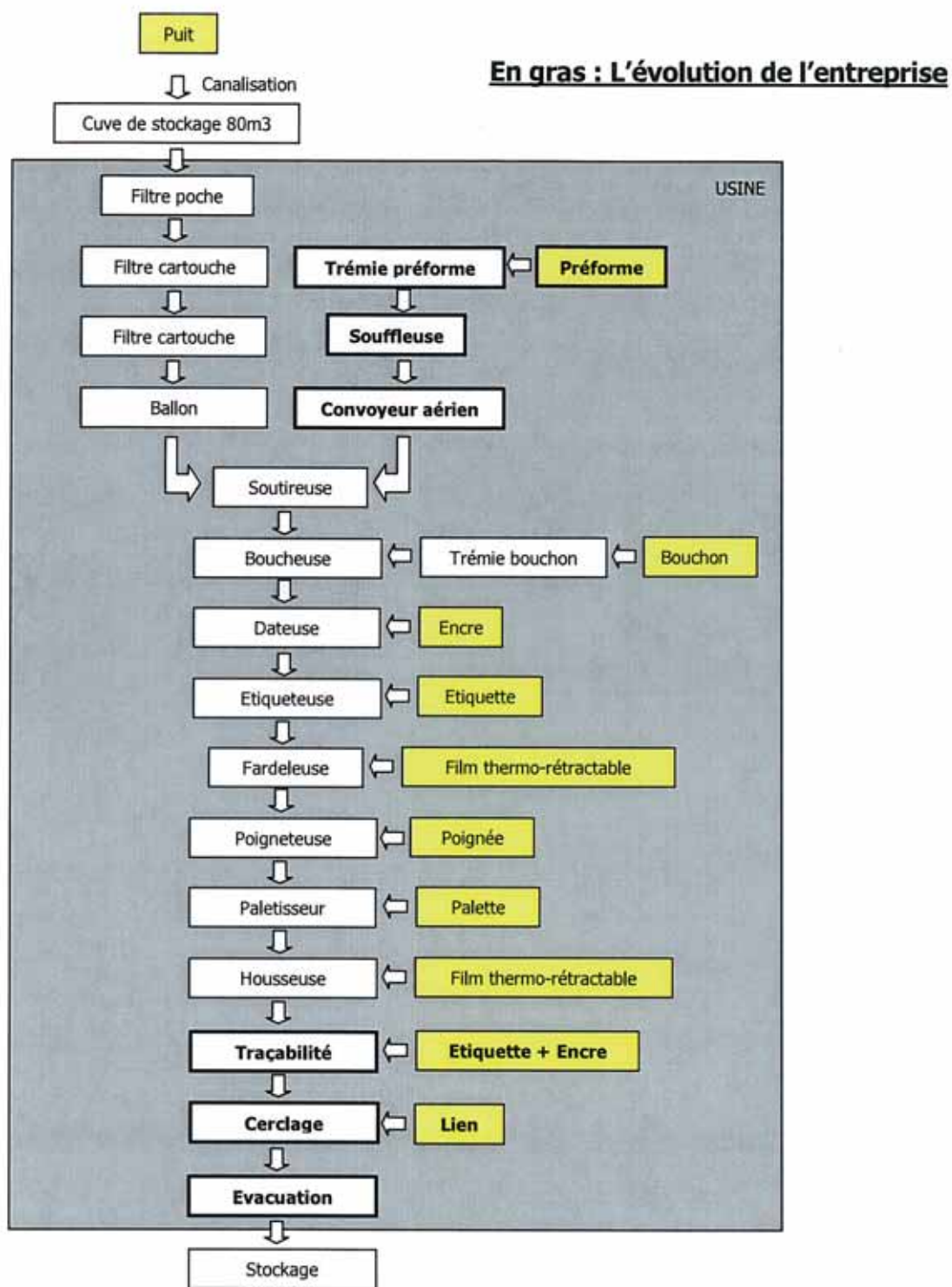
Une fois la palette terminée la **housseuse** y dépose un film en plastique thermo-rétractable qui passée dans un four à 200°C se rétractera autour de la palette.

- ***L'évacuation des palettes :***

En sortie de chaîne les palettes sont prises une par une à l'aide d'un **chariot élévateur**, afin de les stocker à l'extérieur dans la zone d'expédition.



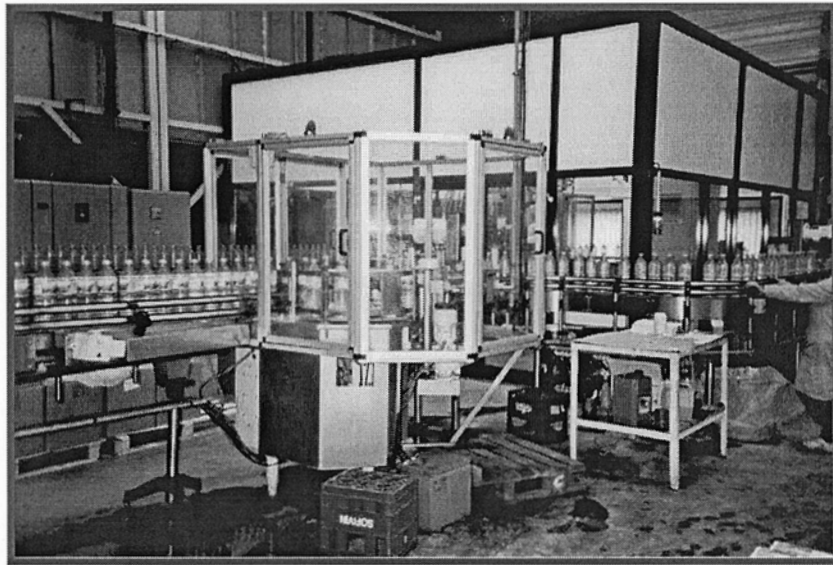
Nouveau cycle de production :



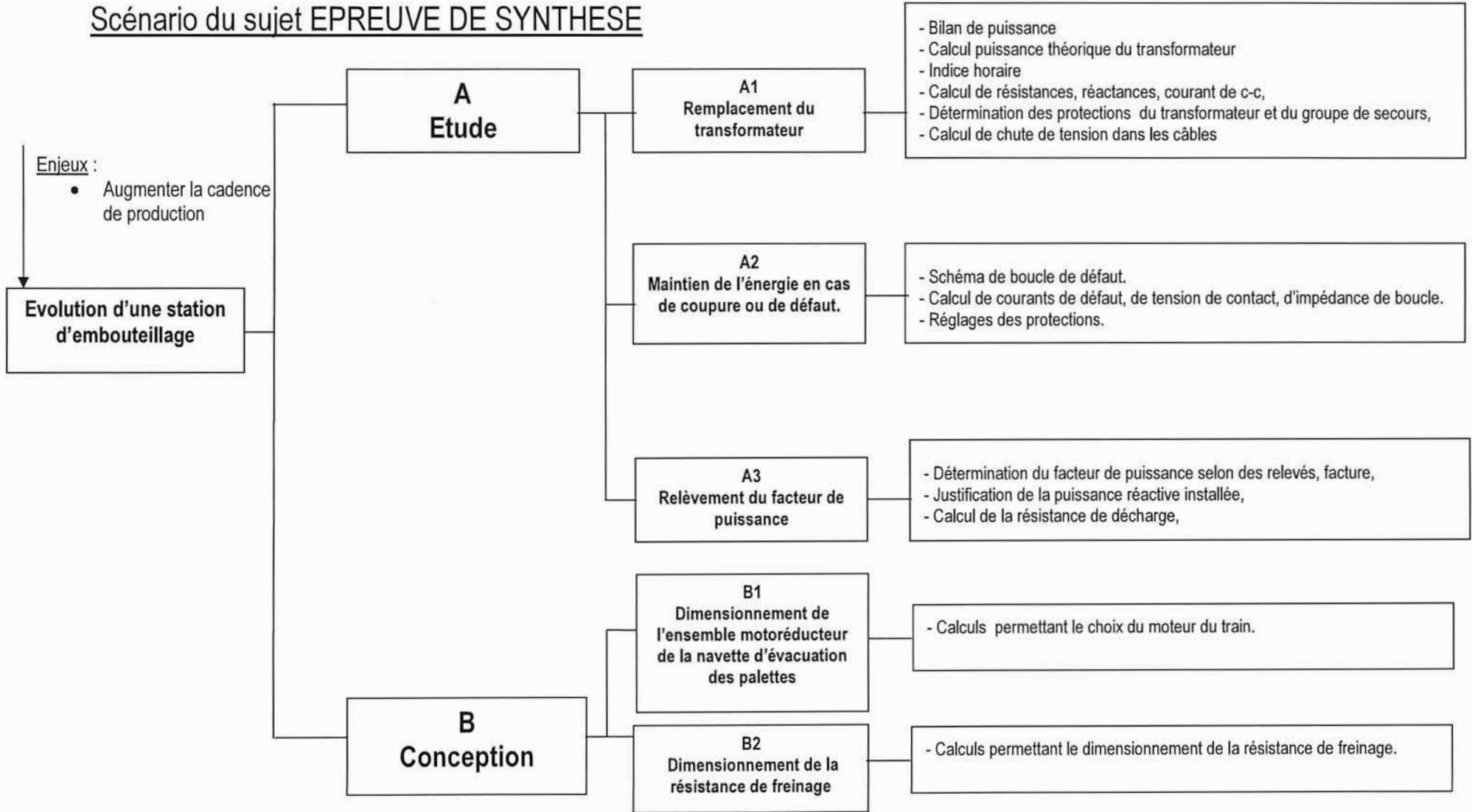


Evolution d'une station d'embouteillage

Dossier sujet



Scénario du sujet EPREUVE DE SYNTHESE



Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 3 - 4 - 5/25

PARTIE A - ETUDE

A1 Remplacement du transformateur :

Suite à l'évolution de la station d'embouteillage, les nouvelles puissances mises en jeu font apparaître une augmentation significative de la puissance totale consommée. Ce qui nous amène à vérifier le dimensionnement du transformateur de 800 kVA.

A1.1 Etude de l'alimentation par le transformateur :

A partir des documents techniques DT1, DT2 et DT3

On souhaite vérifier le dimensionnement du transformateur en tenant compte des différentes modifications mises en œuvre depuis la création du site.

A.1.1.1 A partir du bilan des puissances fourni, calculer la puissance active totale installée :

A.1.1.2 Calculer la puissance apparente théorique du transformateur :

En appliquant un coefficient de simultanéité de 70 % à l'ensemble des départs et une réserve de puissance de 20 %, on admettra un facteur de puissance total de l'installation de 0,95.

A.1.1.3 Vérifier le dimensionnement du transformateur. Justifier votre réponse :

A.1.1.4 A partir du DT3 Documentation « France transfo », relever l'indice horaire du nouveau transformateur :

A.1.1.5 Dessiner le diagramme vectoriel des tensions primaires et secondaires ainsi que le schéma de branchement des enroulements correspondant au couplage du transformateur :

A.1.1.6 Déterminer les protections du TGBT :

A partir des documents techniques DT1, DT3, DT4, DT5, DT9 et DT10


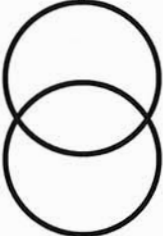



Pour vérifier le dimensionnement des protections en aval du transformateur vous devez calculer les courants de court-circuit en deux points particuliers de l'installation :

- Au niveau du disjoncteur QGTR,
- Au niveau du disjoncteur Q5.

Les hypothèses de calcul seront les suivantes :

- La puissance de court-circuit du réseau amont est de 500 MVA,
- Les résistances par phase des disjoncteurs, contacteurs, interrupteurs et sectionneurs sont négligeables. La réactance de chacun vaut $0,15 \text{ m}\Omega$,
- Les câbles unipolaires sont espacés de plus d'un diamètre.

A.1.1.6.1 Calculer la valeur du courant de court-circuit triphasé équilibré I_{k3A} au niveau du disjoncteur QGTR. Présenter vos résultats dans le tableau ci-dessous :

<p>Réseau amont Caractéristiques :</p>		
<p>Transformateur Caractéristiques :</p>		
<p>Câble Caractéristiques :</p>		
<p>QGTR Caractéristiques :</p>		
<p>Total :</p>		
<p style="text-align: center;">I_{k3A}</p>		

A.1.1.6.2 Vérifier la compatibilité du disjoncteur installé avec les calculs précédents :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 6 - 7 - 8/25

A.1.1.6.3 Pour l'ensemble des calculs précédents, indiquer les constituants pouvant être négligés et donner le nom de celui qui limite principalement la valeur du courant de court-circuit :

A.1.1.6.4 Calculer la valeur du courant de court-circuit triphasé équilibré I_{k3B} au niveau du disjoncteur Q5. Présenter vos résultats dans le tableau ci-dessous en négligeant les constituants n'ayant que très peu d'incidence dans votre calcul :

Amont		Impédance au point A : $R_A = 4.1 \text{ m}\Omega$ $X_A = 12.6 \text{ m}\Omega$
Q0S		
K2S		
JDB Utilisation		
Câble C2		
Q10		
JDB Général		
Q5		
Total		
$I_{k3B} =$		

A.1.1.6.5 A partir de vos résultats, vérifier la compatibilité du disjoncteur Q5 installé :

A.1.1.6.6 Préciser l'intérêt de mener ces calculs :

A.1.1.7 Vérification de la chute de tension au niveau du compresseur 7 bars :

Hypothèses de calculs :

- Transformateur à pleine charge,
- Câble C1 , $\Delta V1 = 0,3 \text{ V}$,
- Câble C2 , $\Delta V2 = 2 \text{ V}$,
- Câble C5, $I_n = 300 \text{ A}$, $\cos \varphi = 0,86$,
- Les chutes de tension dans les appareils seront négligées.

A.1.1.7.1 Dessiner le schéma équivalent permettant de calculer la chute de tension depuis l'alimentation normale jusqu'au compresseur 7 bars :

A.1.1.7.2 Calculer la valeur de la chute de tension dans le câble C5 :

A.1.1.7.3 Calculer la chute de tension totale aux bornes du compresseur 7 bars :

A.1.1.7.4 En déduire la chute de tension relative aux bornes du compresseur 7 bars :

A.1.1.7.5 Conclure sur la conformité par rapport aux valeurs imposées par la norme NFC15-100 :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 9 - 10 - 11/25



A1.2 Etude de l'alimentation par le groupe de secours.

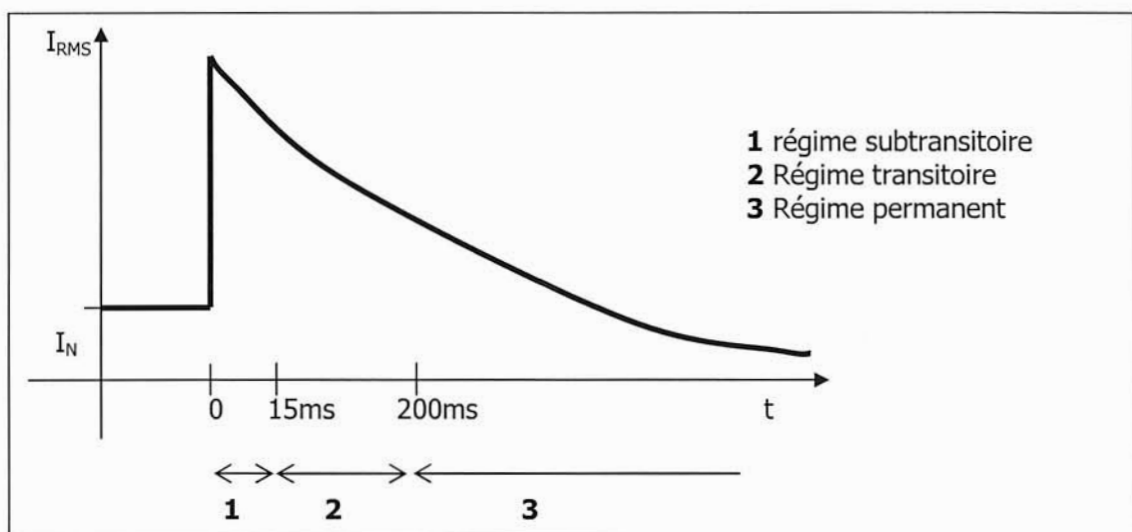
Le groupe de secours installé doit permettre de reprendre l'alimentation de l'entreprise en cas de coupure sur le réseau EDF.

A partir des documents techniques DT1, DT7, DT9 et DT11

A.1.2.1 Vérifier que l'alternateur peut reprendre l'alimentation de l'ensemble de l'installation en cas de coupure du réseau EDF :

A.1.2.2 Calculer l'intensité « nominale » du groupe électrogène :

Pour ce type d'alternateur (excitation de type série), l'étude du court-circuit se réalise en trois phases selon la courbe ci-dessous :



A.1.2.3 La valeur de la réactance homopolaire est égale à 5,8 %. Calculer sa valeur (X_0) :

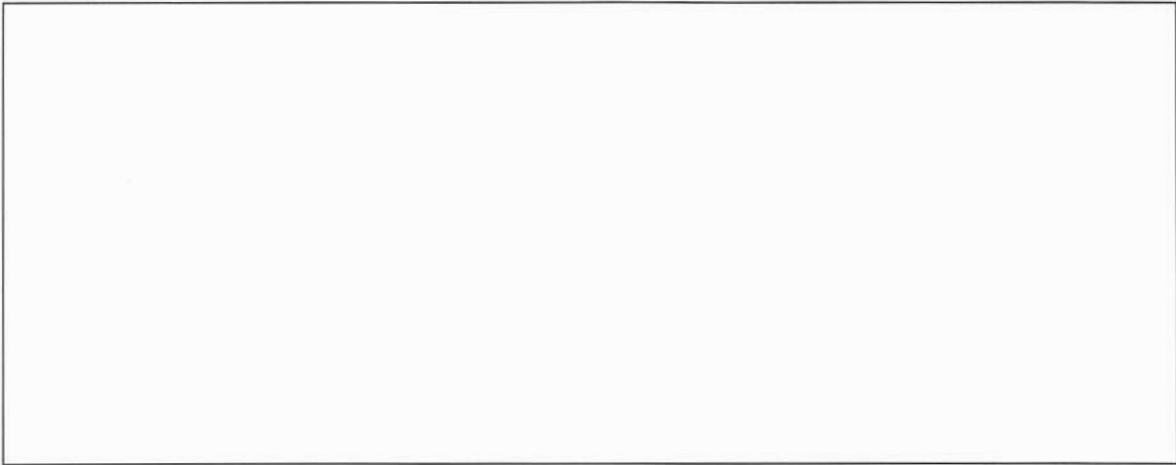
A.1.2.4 La valeur de réactance transitoire est égale à 28 %. A partir du résultat ci-dessus, calculer sa valeur ($X'd$) :

A.1.2.5 Calculer l'intensité du courant de court-circuit triphasé en régime transitoire pouvant être débité par le groupe électrogène I_{k3G} :


A.1.2.6 Calculer l'intensité du courant de court-circuit biphasé en régime transitoire pouvant être débité par le groupe électrogène I_{k2G} :

A.1.2.7 Calculer l'intensité du courant de court-circuit monophasé en régime transitoire pouvant être débité par le groupe électrogène I_{k1G} :

A.1.2.8 Vérifier le choix du disjoncteur QGE :



A.1.2.9 Le déclencheur du disjoncteur QGE est du type Micrologic 2.0. Vérifier l'efficacité de la protection en cas de défaut franc :



Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 12 - 13/25

A2 Maintien de l'énergie en cas de coupure ou de défaut

A partir des documents techniques DT1, DT6, DT8 et DT12

Une fois le cycle de fabrication de soufflage des préformes engagé, le processus ne tolère aucun arrêt de production.

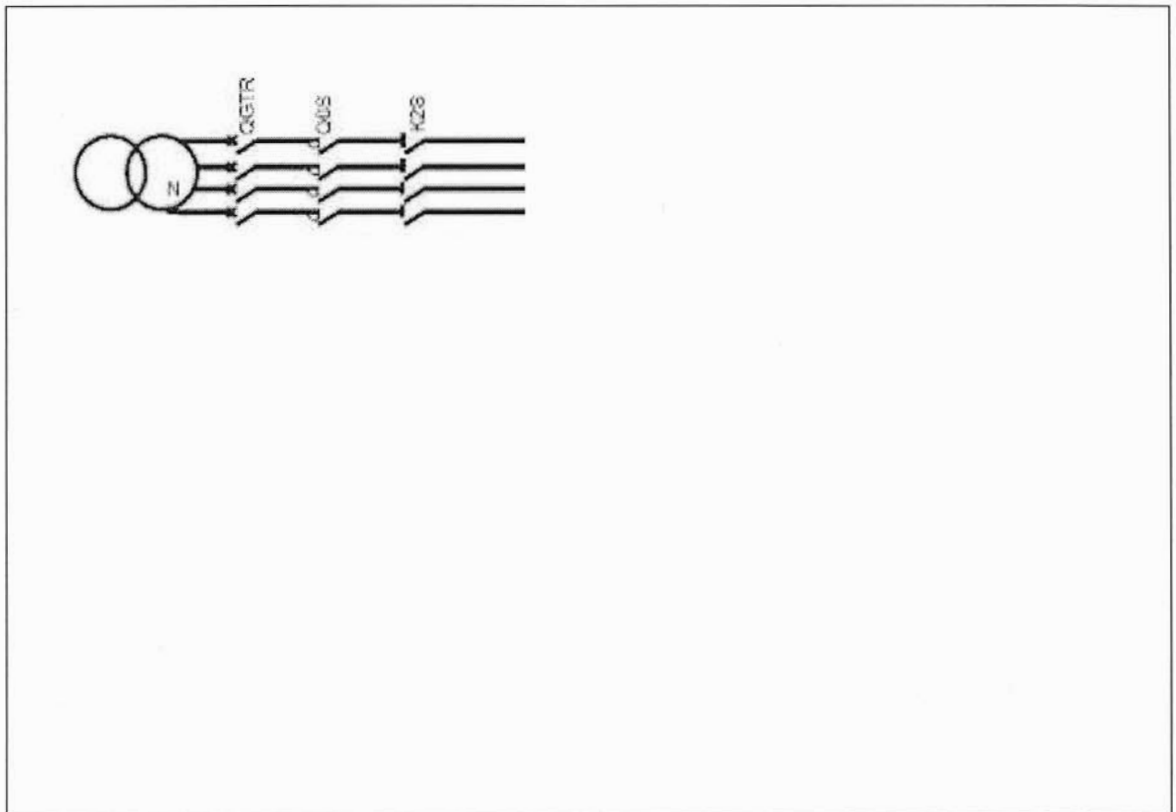
La nouvelle installation électrique conserve le groupe électrogène initial.

Le contrat EDF est conservé, ainsi que le schéma de liaison à la terre.

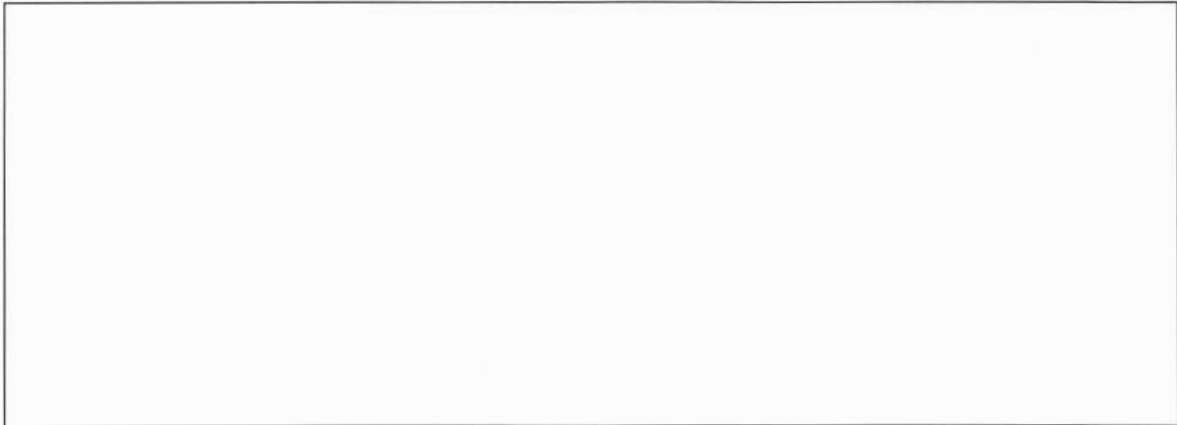
On vous demande de valider les choix technologiques en référence à la contrainte de maintien de l'énergie en cas de coupure.

- A2.1 Identifier le type de schéma de liaison à la terre utilisé en mode normal dans cette installation électrique :

- A2.2 Un défaut d'isolement franc apparaît entre la phase 3 et la carcasse du moteur du compresseur 7 bars reliée à la terre, compléter le schéma ci-dessous en y indiquant le passage du courant de défaut :



A2.3 Tracer le diagramme vectoriel des courants et tensions du réseau avec un défaut franc entre la phase 3 et la terre et donner l'expression du courant de fuite I_f :



A2.4 Un opérateur vient à toucher la carcasse métallique du compresseur 7 bars. Calculer le courant de défaut I_{d1} ainsi que la tension de contact U_{c1} :

Hypothèses de calcul :

- Chaque conducteur actif présente, vis à vis de la terre, une impédance qui se compose d'une résistance et d'une capacité.
- On négligera l'influence des résistances. L'impédance naturelle de fuite à la terre d'un câble triphasé de longueur 1 km : $C = 1 \mu\text{F}/\text{km}$ et $R = 1\text{M}\Omega/\text{km}$.
- On considère un réseau étendu de 200 m avec des fuites naturelles de charges équilibrées et une impédance de fuite à la terre égale à $Z_{\text{Cfuite}} = 637 \Omega$.



A2.5 Conclure quant à la dangerosité de la tension de contact :



Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

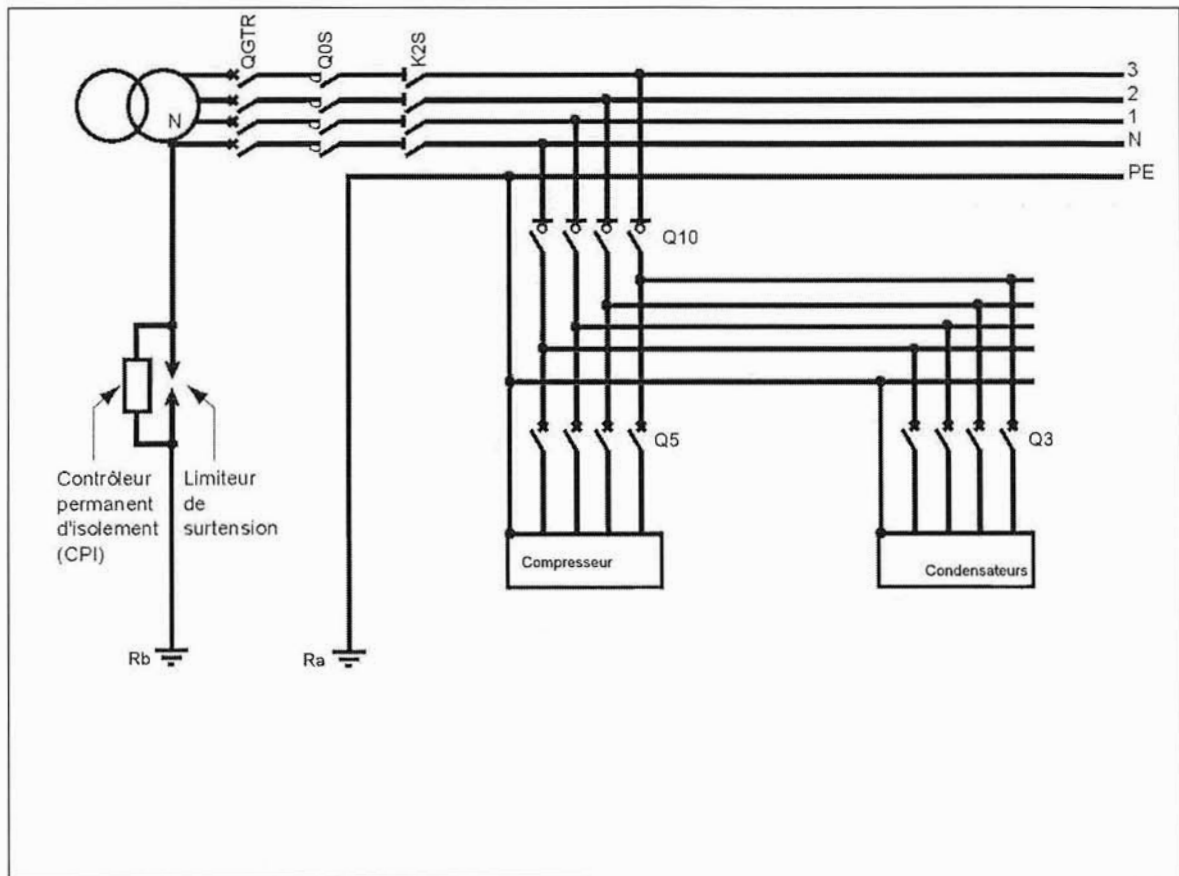
(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 14 - 15/25

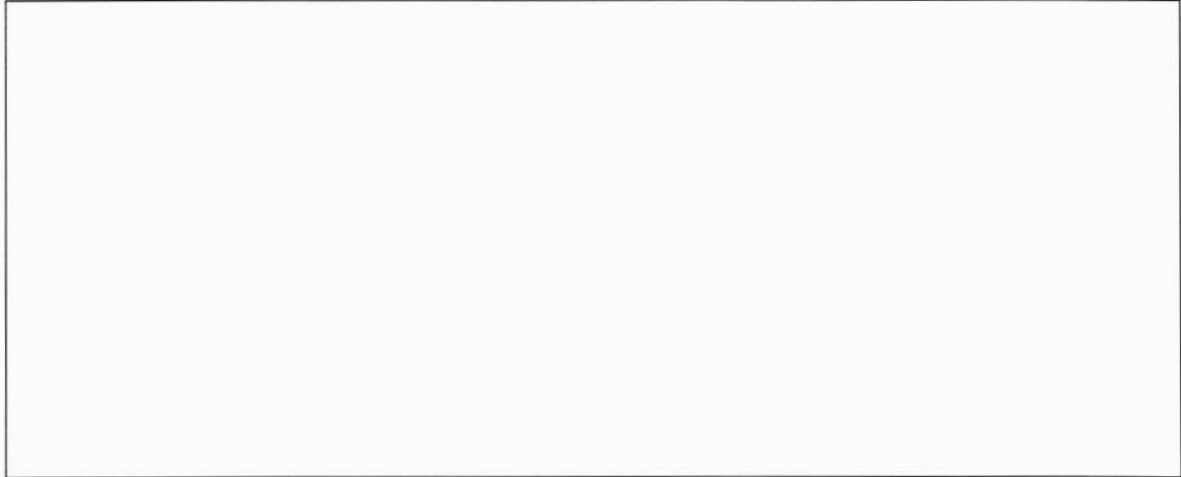
A2.6 Un deuxième défaut franc apparaît entre le neutre et la carcasse des batteries de compensation reliée à la terre, dessiner la boucle de défaut sur le schéma ci-dessous :



A2.7 Calculer le courant de défaut I_{d2} sachant que l'impédance de la boucle équivalente vaut $35 \text{ m}\Omega$:

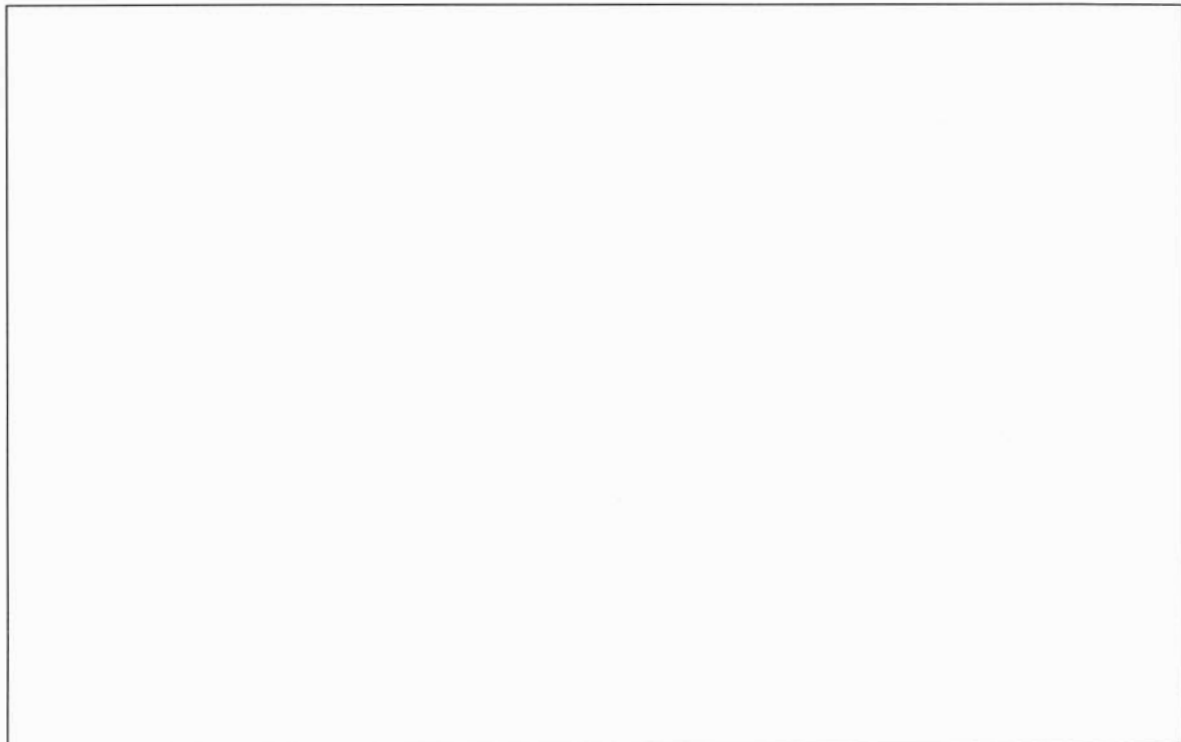
A2.8 Identifier l'appareil qui va assurer la mise en sécurité de l'équipement. Conclure quant à la protection des personnes :

A2.9 Pour des raisons de continuité de service, l'alimentation de l'installation est reprise par le groupe électrogène en cas de coupure réseau. Dans ce mode de fonctionnement, préciser les paramètres déterminants permettant de garantir une protection des personnes conforme à la norme :



A2.10 A partir des calculs effectués en A.1.2.3 et A.1.2.4, vérifier les conditions de protection sur le départ compresseur, protégé par le disjoncteur Q5. Vous utiliserez la méthode de composition préconisée par Legrand :

$$\text{On donne : } Id = \frac{U_n \times \sqrt{3}}{2X'd + X'0}$$



Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 16 - 17 - 18/25

A3 Relèvement du facteur de puissance

Analyse qualitative de l'énergie électrique mise en jeu dans l'entreprise.

A partir des documents techniques DT13 à DT18

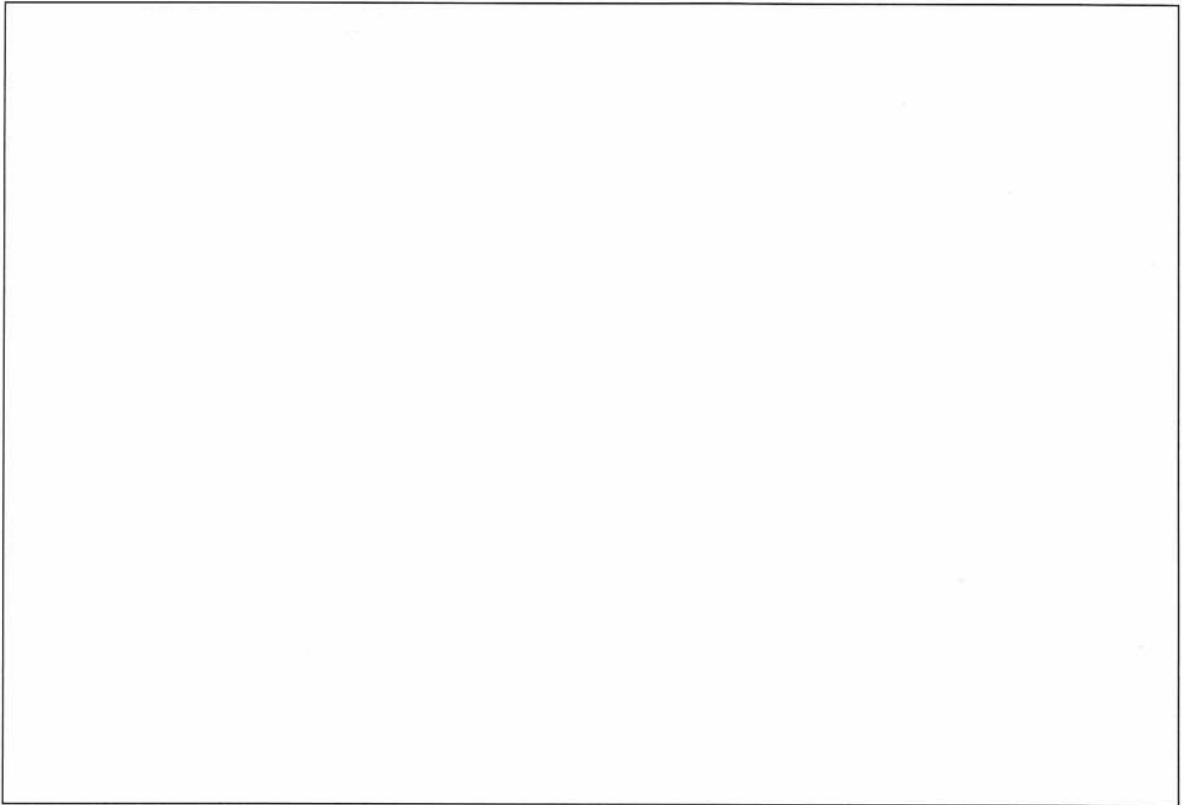
L'entreprise fonctionne 9 heures par jour 22 jours par mois avec une puissance absorbée moyenne mesurée de 520 kW.

- A3.1 Calculer l'énergie réactive mensuelle (W_{batt}) fournie par la batterie de condensateur :

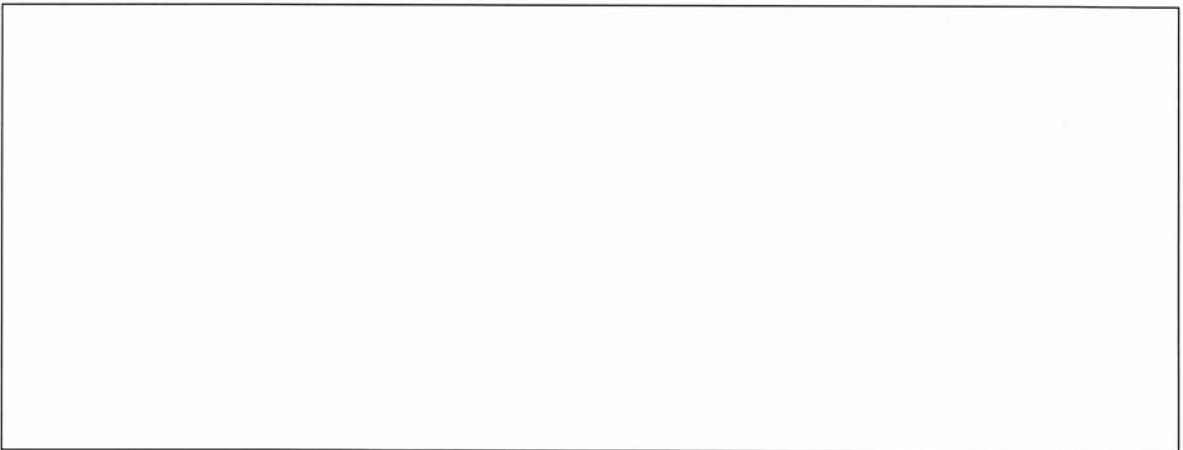
- A3.2 Calculer les pertes d'énergie réactive dans le transformateur dont les caractéristiques ont été étudiées en A.1.1.6.1 :

- A3.3 Dans le cadre d'un comptage d'énergie en basse tension, la consommation d'énergie réactive est majorée, sous forme forfaitaire, de 0,09% des pertes actives dans le transformateur. Calculer la valeur de la puissance réactive majorée par le distributeur. Comparer-la à la valeur obtenue au calcul précédent. Conclure :

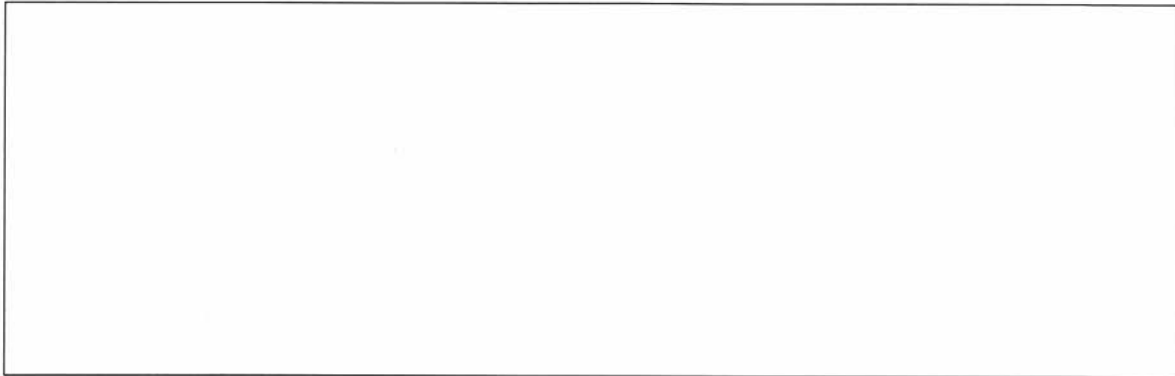
A3.4 Calculer la valeur de la tangente φ avant compensation :



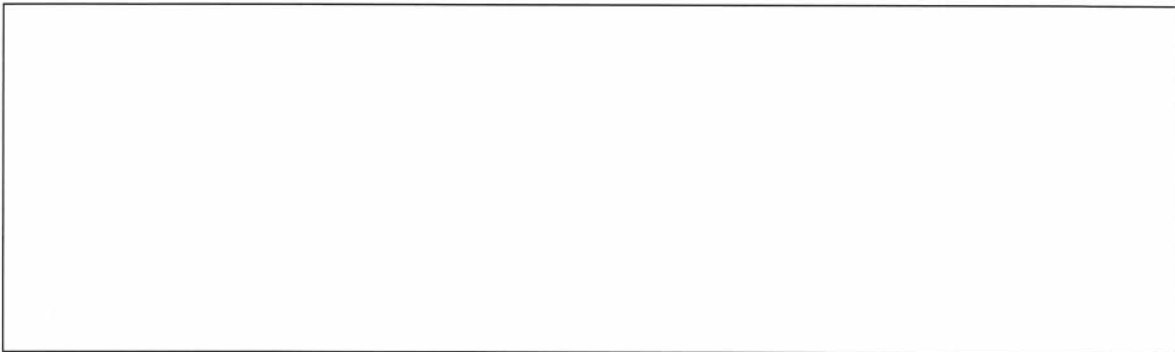
A3.5 Justifier le choix du type de compensation :



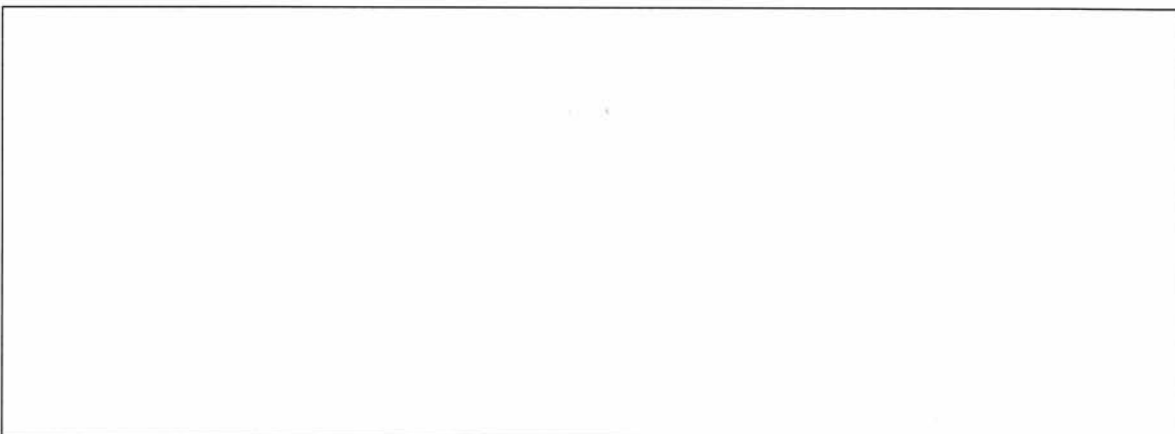
A3.6 Représenter le schéma équivalent par phase de l'alimentation de la batterie de condensateurs en négligeant les inductances en aval du transformateur et la résistance du transformateur :



A3.7 Etablir l'expression du courant de pointe (I_p) à la mise sous tension des condensateurs :



A3.8 Etablir l'expression de la « fréquence propre » (f_0) de ce circuit. Calculer sa valeur :



Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 19 - 20/25

A3.9 Etablir l'expression du rapport entre le courant de pointe (I_p) et le courant (I_c) dans les batteries de condensateur en fonction de la puissance de la batterie de condensateurs (Q_{bat}) et la puissance apparente de court-circuit (S_{cc}) :

A3.10 Calculer sa valeur :

A3.11 Indiquer les conséquences d'un courant de pointe (I_p) trop important. Proposer une solution à mettre en œuvre pour le limiter :

A3.12 Conclure quant à l'incidence de la « fréquence propre » f_0 sur le circuit :

A3.13 Calculer la valeur de la capacité (C_{batt}) d'un des condensateurs de la batterie de compensation (couplage en triangle) :

A3.14 La norme précise que la tension résiduelle doit être inférieure ou égale à 50 V dans un délai d'une minute. La tension assignée des condensateurs vaut 580V. Calculer les résistances de décharge (R_d) à mettre en place pour répondre aux exigences de la norme :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																								
Prénom :	<input type="text"/>																								
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>									
<i>(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)</i>																									

Concours	<input type="text"/>			Section/Option	<input type="text"/>				Epreuve	<input type="text"/>				Matière	<input type="text"/>		
-----------------	----------------------	--	--	-----------------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--	--	----------------	----------------------	--	--

EFE GET 1

DS 21 - 22 - 23/25

PARTIE B - Conception

Dans la perspective d'améliorer l'acheminement des palettes de bouteilles au bord du quai de chargement, on se propose de modifier la navette d'évacuation existante.

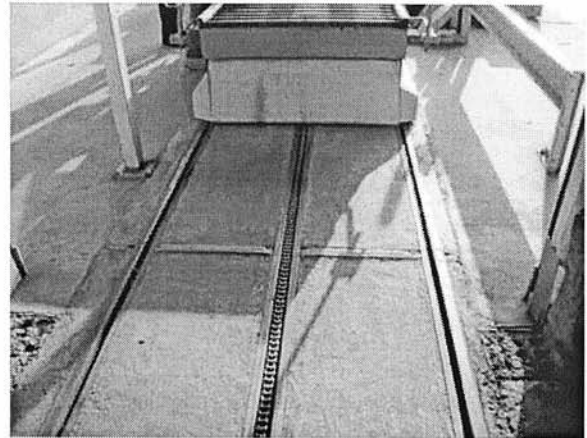
Caractéristiques de la navette:

- Capacité de chargement : 2 palettes,
- Vitesse : $V_N = 0,3 \text{ m.s}^{-1}$,
- Masse à vide : $m = 1\,700 \text{ kg}$,
- Masse d'une bouteille $m_b = 1\,563 \text{ g}$,
- Nombre de bouteilles par palette : 504,
- Masse à vide d'une palette : $m_{pv} = 30 \text{ kg}$,
- Rendement de l'ensemble pignon et chaîne : $\eta_{PC} = 70 \%$,
- Rendement du réducteur : $\eta_r = 97 \%$.
- Couple de freinage : 150 % du couple nominal du motoréducteur.

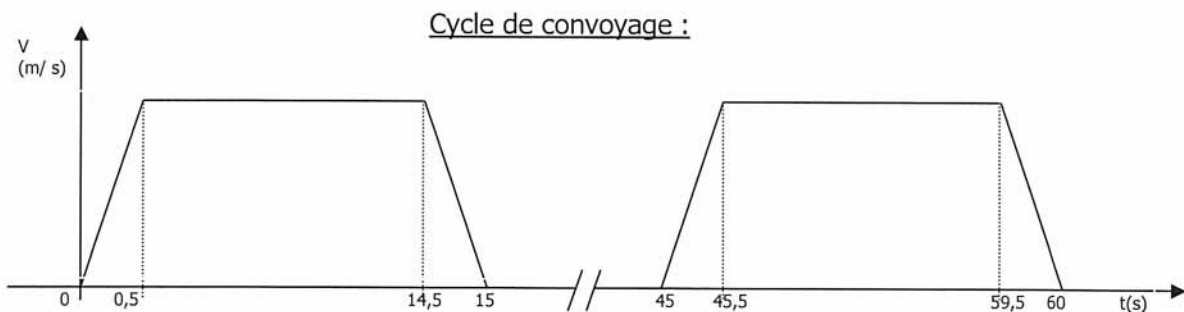
On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.



Navette



Chaîne de traction



B1 Dimensionnement de l'ensemble moteur-réducteur de la navette d'évacuation des palettes :

A partir des documents techniques DT19 à DT21

B1.1 Calculer la masse de l'ensemble de la navette (m_T) à pleine charge :

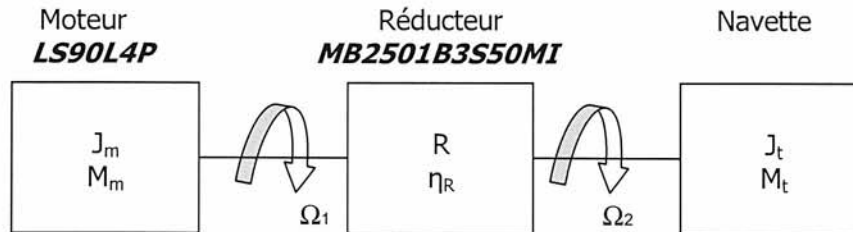
B1.2 Calculer la force nécessaire (FR) au roulement de la navette :

B1.3 Calculer le périmètre puis le diamètre de la roue dentée :

B1.4 Calculer la puissance (PT) nécessaire pour déplacer la navette :

B1.5 En déduire la puissance mécanique utile (PUR) et la puissance utile du moteur (PUM) :

Etude du couple de démarrage du moteur :



- J_m : inertie du moteur considérée sur l'arbre d'entrée du réducteur,
- M_m : couple moteur considéré sur l'arbre 1,
- R : rapport de réduction ($R = \Omega_1/\Omega_2$)
- J_r : moment d'inertie ramené du réducteur sur l'arbre 1 d'une valeur de $3,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$,
- η_r : rendement du réducteur,
- J_t : inertie du train sur l'arbre de sortie du réducteur (arbre 2),
- M_t : couple résistant dû à la charge,
- m_t : masse du train en charge,
- J_{ext} : inertie de la charge ramenée sur l'arbre 1.

Pour la suite des calculs vous prendrez un couple utile ramené sur l'arbre moteur $M_m = 10 \text{ N.m}$.

B1.6 Etablir la relation permettant de ramener l'inertie (J_t) due à la masse (m) de la navette sur la roue dentée. Calculer sa valeur :

B1.7 Donner l'expression du moment d'inertie (J_{ext}) de la charge, ramené sur l'arbre du moteur en fonction de J_t , R et Ω . Calculer sa valeur :

Nom : <i>(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	<input type="text"/>																							
Prénom :	<input type="text"/>																							
N° d'inscription :	<input type="text"/>								Né(e) le :	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>		/	<input type="text"/>								

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

Concours	Section/Option	Epreuve	Matière
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

EFE GET 1

DS 24 - 25/25

B1.8 Calculer le moment d'inertie total ramené à l'arbre moteur :

B1.9 Calculer le couple de démarrage (MD) nécessaire pour obtenir un démarrage en 0,5 s :

B1.10 Vérifier que le moteur peut démarrer en 0,5 s :

B2 Dimensionnement de la résistance de freinage :

A partir des documents techniques DT22 à DT25

Le moteur est piloté par un variateur de type Danfoss VLT2800.

B2.1 Calculer la valeur ohmique de la résistance de freinage à installer :

B2.2 Calculer la puissance de pointe absorbée par la résistance lors du freinage :

B2.3 Calculer la puissance moyenne sur un cycle complet du système dissipée par la résistance :

B2.4 Choisir la résistance de freinage à raccorder sur le variateur, donner son type, sa référence et ses caractéristiques :