

EXAMEN PROFESSIONNEL
D'ADJOINT TECHNIQUE TERRITORIAL PRINCIPAL DE 2^{ème} CLASSE 2018

Spécialité :
Mécanique, électromécanique

Une épreuve écrite à caractère professionnel, portant sur la spécialité choisie par le candidat lors de son inscription. Cette épreuve consiste, à partir de documents succincts remis au candidat, en trois à cinq questions appelant des réponses brèves ou sous forme de tableaux et destinées à vérifier les connaissances et aptitudes techniques du candidat.

Durée : 1 h 30
Coefficient : 2

Ce sujet comporte 16 pages. Veuillez vérifier que ce document soit complet.

Il est composé de 3 questions :

- question 1 : 13,5 points,
- question 2 : 13 points,
- question 3 : 13,5 points.

Vous répondrez directement sur ce document. S'il vous manque de la place pour répondre à une question, vous pouvez continuer d'écrire sur la copie en prenant soin d'indiquer le numéro de la question au préalable.

Vous pouvez traiter les questions dans l'ordre que vous souhaitez.

IMPORTANT

Aucun signe distinctif ne doit apparaître sur votre copie ou votre questionnaire : ni votre prénom ou votre nom, ni votre n° de convocation, ni votre signature ou paraphe.... Vous ne devez pas mentionner dans vos réponses des noms imaginaires ou existants (par exemple : nom d'une commune, nom d'un agent....) **mais seulement utiliser les éléments qui vous sont fournis dans les questions ou annexes.**

Seuls sont autorisés les stylos non effaçables, billes, plumes ou feutres d'encre NOIRE ou BLEUE (sont interdits les stylos à bille effaçables type « friXion »). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.

L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome sans imprimante ainsi que du correcteur (blanco) est autorisée.

Les feuilles de brouillon (de couleur) ne seront pas corrigées par les correcteurs.

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

Reproductions effectuées en accord avec le Centre Français d'exploitation du droit de copie.



ATTENTION : Détaillez tous vos calculs.

QUESTION N° 1 : (13,5 points)

En tant qu'adjoint technique principal de 2^{ème} classe au sein de la commune de BOISVILLE, votre responsable hiérarchique vous demande de remplacer le moteur de la barrière de parking du centre culturel de la commune. Le réseau d'alimentation de l'armoire est de 400V, 50 Hz.

A l'aide de l'annexe 1, répondez aux questions suivantes.

A : Quel type de démarrage est utilisé pour commander la barrière ?

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

B : Quel est le rôle des contacts 21/22 de KM1 et KM2 ?

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

C : - Complétez le tableau suivant en indiquant la fonction :

Repère	Fonction
Q0	
F1	
F2	
S0	
S3	
S4	

- Complétez le tableau suivant en indiquant le repère :

Repère	Fonction
	Contacteur ouverture
	Contacteur fermeture
	Voyant présence tension
	Voyant barrière en fonctionnement
	Fin de course Bas
	Fin de course Haut

D : A partir de la plaque signalétique du nouveau moteur ci-dessous et de la tension d'alimentation qui vous a été communiquée, complétez le tableau suivant :

LERROY SOMER		MOT. 3 ~ LS 80 L T				
		N° 734570 BJ 002 kg 9				
IP 55 I cl.F		40°C S1				
	V	Hz	min⁻¹	kW	cos φ	A
	Δ 220	50	2780	0,75	0,86	3,3
○	Y 380					1,9
	Δ 230	50	2800	0,75	0,83	3,3
	Y 400					1,9
	Δ 240	50	2825	0,75	0,80	3,3
	Y 415	**				1,9
D 0165						IEC 34-1(B7)
MOTEURS LEROY-SOMER						

Marque		Intensité nominale	
Vitesse de rotation		Type de service	
Puissance mécanique		Classe d'isolation	
Facteur de puissance		Fréquence	
Indice de protection du moteur		Référence	

E : En vous aidant de l'annexe 2, relevez les caractéristiques du composant « Q1 ».

Référence	Désignation	Fonction	Plage de réglage
GV2 P06			

F : Ce composant peut-il être conservé pour protéger le nouveau moteur ? (justifiez votre réponse en donnant une nouvelle référence de produit le cas échéant)

.....

.....

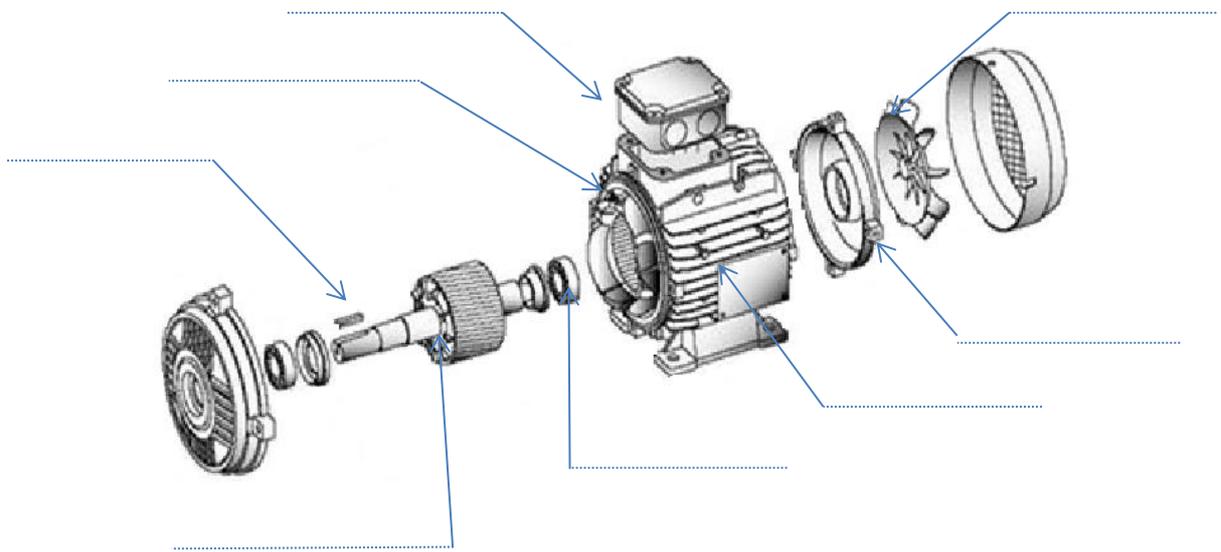
.....

.....

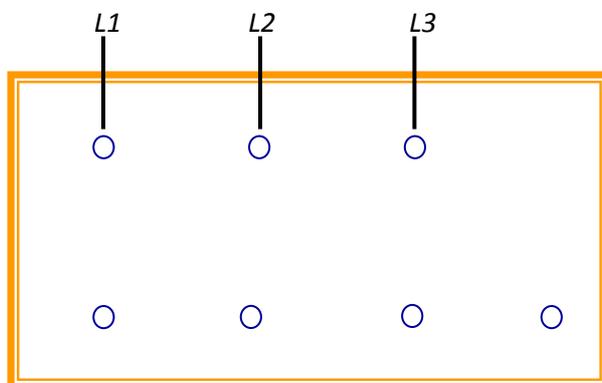
.....

.....

G : Complétez la vue éclatée du moteur ci-dessous en indiquant les huit éléments demandés sur chaque flèche correspondante :



H : Sur la plaque à bornes ci-dessous, représentez les enroulements, indiquez le nom des bornes, indiquez et réalisez le couplage du moteur :



Couplage :

I : Le fusible (2A) du porte-fusible F2 est défectueux. On vous demande de le changer mais vous n'avez plus de calibre 2A en réserve. Cochez le modèle qui vous semble le mieux adapté en attendant de commander la bonne référence, selon les propositions suivantes :

- 1A – gG 1A - aM
 4A – gG 4A - aM

QUESTION N° 2 : (13 points)

Afin de faire des économies d'électricité, votre bureau d'études a choisi de remplacer l'ensemble des luminaires du couloir puis de modifier le système de commande en y ajoutant un détecteur automatique de présence et de luminosité encastré dans le plafond.

Les anciens luminaires étaient de type « 4 x 18W » à tubes fluorescents, encastrés dans le plafond de dimension 600 x 600 mm.

Vous devez les remplacer par 20 luminaires THORN OMEGA LED 600x600 mm de puissance unitaire 32W ($\cos\phi = 0,95$). Caractéristiques du réseau : 230V-50Hz.

A : Calculez la puissance totale de vos nouveaux luminaires.

<u>Formule :</u>	<u>Calculs :</u>	<u>Résultat :</u>

B : Calculez l'intensité absorbée par ces luminaires.

<u>Formule :</u>	<u>Calculs :</u>	<u>Résultat :</u>

C : On vous demande de vérifier si le calibre de la protection sera suffisant pour la nouvelle installation en vous aidant du schéma de tableau de répartition en annexe 3. Indiquez dans le tableau, ci-dessous, le repère, la ou les caractéristique(s) et le calibre de cet éclairage.

Circuit	Eclairage couloir
Repère	
Caractéristiques	
Calibre	

La protection est-elle suffisante ? Pourquoi ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

D : La consignation du départ « éclairage » est nécessaire pour réaliser cette intervention.

Quelles sont les quatre étapes de consignation demandées ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E : Quel titre d’habilitation devez-vous posséder pour réaliser cette intervention de courte durée ?

.....

.....

.....

.....

F : En utilisant la documentation LEGRAND ci-après, indiquez la référence du détecteur nécessaire à cette installation.

.....

.....

.....

.....

LIEUX DE TRAVAIL			
Bureau individuel, salle de classe, de réunion, open space	 0 488 06 ⁽¹⁾ / 09	 Ø 8 m	 0 489 16 ⁽²⁾
LIEUX DE PASSAGE			
Hall, escalier...	 0 488 07 ⁽¹⁾	 Ø 8 m	 0 489 17 ⁽²⁾
Couloir en longueur	 0 488 17 ⁽¹⁾	 2 x 12 m	 0 489 17 ⁽²⁾
Espace de grande hauteur (gymnase, espace de stockage...)	 0 489 32 (en saillie)	 Ø 25 m Fixation hauteur 10 m	 0 489 33
Toilettes, salle de bains, vestiaires, petit local	 0 488 04 ⁽²⁾	 Ø 8 m	 0 489 16 ⁽²⁾

G : Que signifie RT 2012 sur le document ci-dessus ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

H : A l'aide des annexes 4 et 5, complétez pour chaque déchet, le tableau suivant.

Déchets	Type de déchets	Bac à tri associé	Exemple de recyclage ou revalorisation possible
Plastique			
Cartons			
Polystyrène			

Tube fluorescent			
Ballast électronique			
Tôle du luminaire			

QUESTION N°3 : (13,5 points)

Afin de mettre aux normes les vestiaires de votre atelier « maintenance », l'installation d'un coin « douche » devient obligatoire.

Pour cela vous devez préparer l'installation d'un chauffe-eau électrique à accumulation. Un modèle de 300 litres a été choisi dans la documentation ci-dessous.

		stables				horizontaux - raccord. droite				horizontaux - raccord. bas		
		ø 560	ø 714	ø 460	ø 560	ø 560	ø 560	ø 560	ø 560	ø 560	ø 560	
Capacité	l	200	250	300	500	75	100	150	200	100	150	200
NF Elec. Performance		CAT. B	CAT. B	CAT. B	NC	NC	CAT. B	CAT. B	CAT. B	CAT. A	CAT. A	CAT. A
Tension	V	230/400	230/400	230/400	230/400	230 mono	230 mono	230 mono	230 mono	230 mono	230 mono	230 mono
Puissance	W	3000	3000	3000	6000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Poids	kg	50	61	71	95	24	30	38	46	30	38	46
Temps de chauffe à ΔT 50°C	h	4h26	5h00	5h54	4h55	2h16	2h55	4h40	5h50	2h55	4h40	5h55
Production d'eau à 40°C	l	345	455	538	NC	NC	174	258	342	165	231	318
Pertes statiques	kWh/24h à 65°C	1,88	2,17	2,60	3,60	1,69	1,37	1,87	2,07	1,37	1,87	2,07
Constantes de refroidissement	Wh/l.K. jour	0,20	0,18	0,18	0,15	0,49	0,28	0,26	0,22	0,29	0,26	0,22
RÉFÉRENCE COMMERCIALE		3010186	3010139	3000062	3070184	3000189	3010189	3010190	3010191	3010207	3010208	3010209
PRIX PUBLIC CONSEILLÉ	€HT	662	693	734	1 941	461	535	628	698	551	653	724

A : Complétez le tableau, ci-dessous, concernant le chauffe-eau (précisez les unités) :

Capacité		Référence	
Tension		Temps de chauffe	
Puissance		Prix public	

B : Calculez l'intensité absorbée par ce chauffe-eau.

<u>Formule :</u>	<u>Calculs :</u>	<u>Résultat :</u>

C : Quelle section de conducteurs et quelle protection (type et calibre) allez-vous installer pour raccorder votre chauffe-eau ?

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

D : Calculez la résistance de chauffe correspondante :

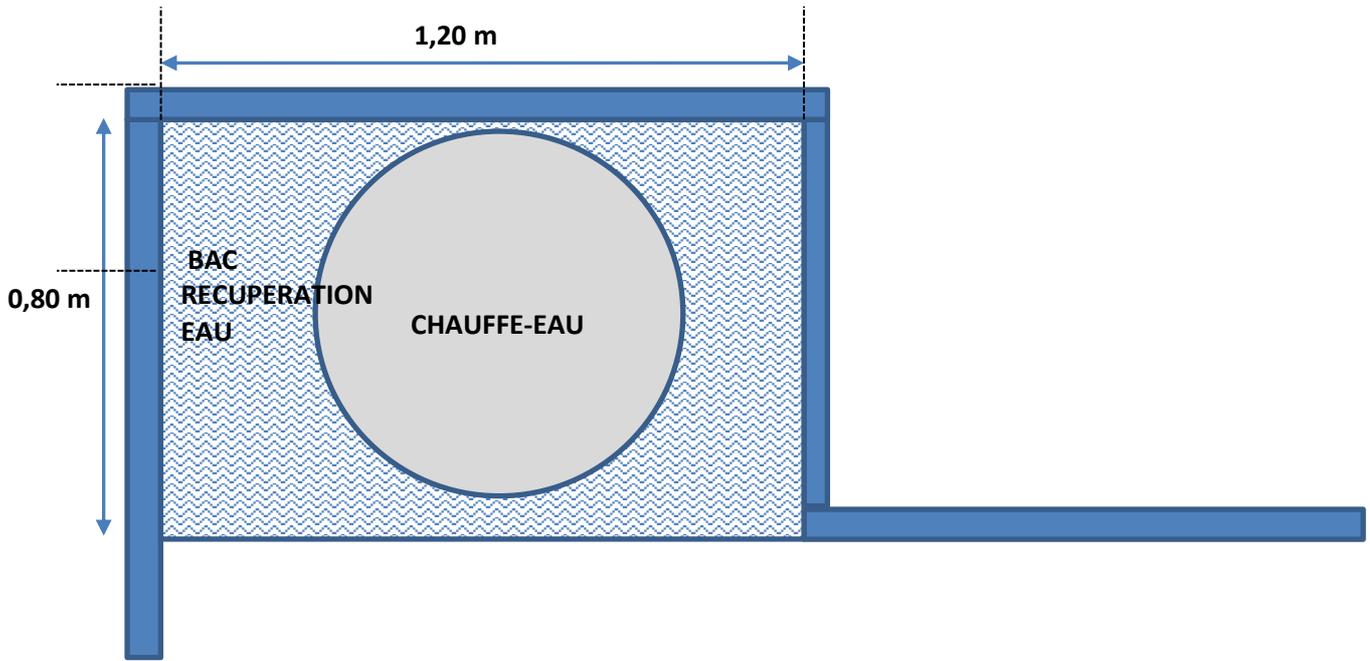
<u>Formule :</u>	<u>Calculs :</u>	<u>Résultat :</u>

E : Lors d'une opération de maintenance, l'électricien a mesuré une résistance de 0Ω .
Quelle conclusion pouvez-vous en faire ?

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

F : Afin de faire des économies, le raccordement du chauffe-eau se fera en utilisant les « Heures Creuses » disponible sur votre compteur EDF (abonnement correspondant souscrit).
Complétez, **en noir et/ou en bleu**, le schéma de raccordement en annexe 6.

G : Le chauffe-eau sera installé dans le grenier situé au-dessus des vestiaires. Vous devrez prévoir un bac de récupération d'eau en cas de fuite qui sera raccordé aux eaux usées du bâtiment afin de récupérer 40% de l'eau du ballon d'eau chaude.
Pour des problèmes de configuration d'espace disponible, le chauffe-eau sera installé dans un décroché (voir vue ci-après).



Sachant que le bac est de type parallélépipédique, calculez la hauteur de bac nécessaire afin de récupérer l'eau du ballon d'eau chaude.

.....

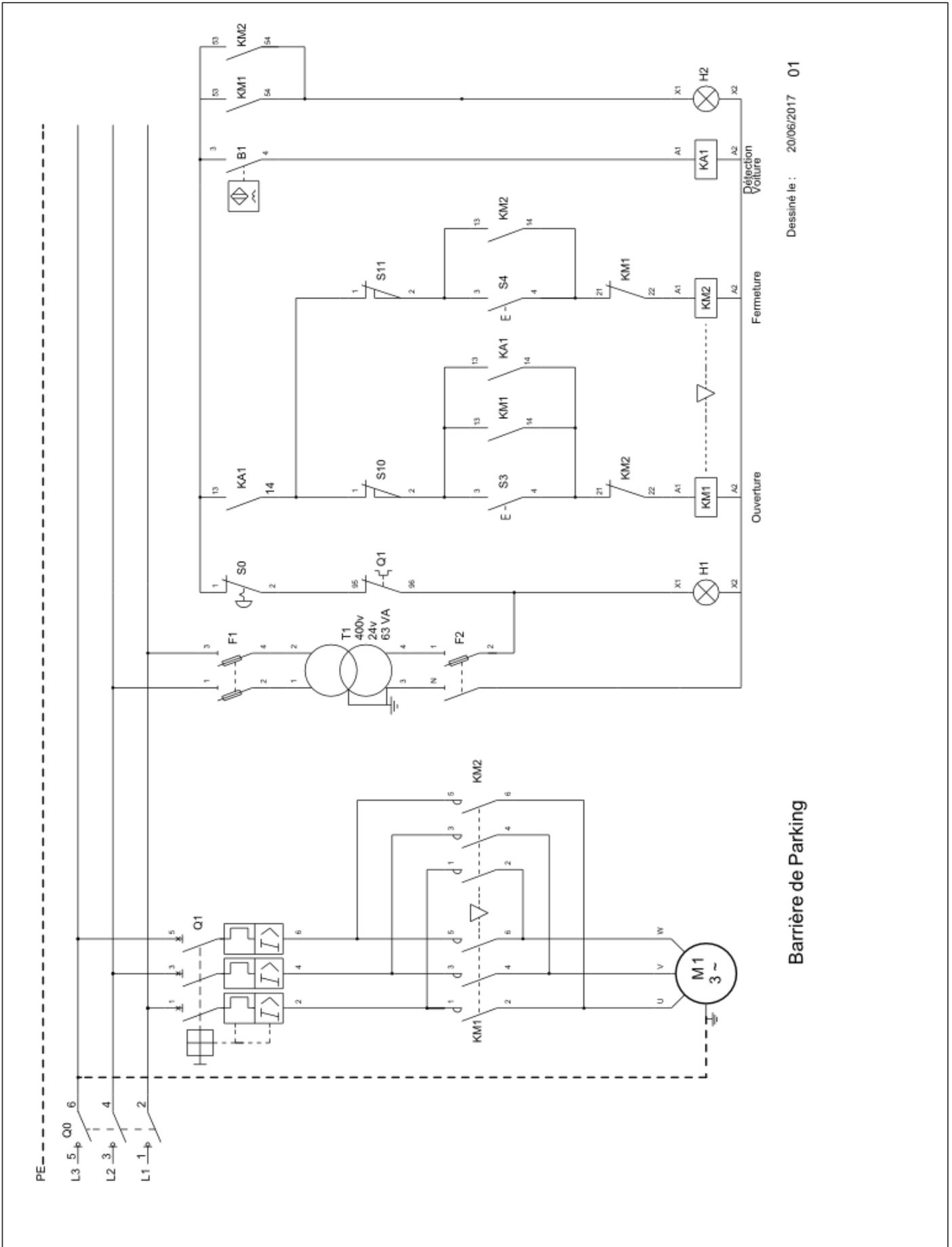
.....

.....

.....

.....

.....



Dessiné le : 20/06/2017 01

Barrière de Parking

E136 Constituants de protection
Disjoncteurs magnétothermiques
et magnétiques

Disjoncteurs-moteurs magnétothermiques

Modèles GV2 P, GV3 P et GV3 ME80



GV2 P



GV3 P



GV3 ME80

Disjoncteurs-moteurs de 0,06 à 37 kW ▶24736◀

400/415 V			500 V			690 V			plage de réglage des déclencheurs thermiques (A)	courant de déclenchement magnétique Id ± 20 % (A)	références
P (kW)	Icu (kA)	Ics (1) (%)	P (kW)	Icu (kA)	Ics (1) (%)	P (kW)	Icu (kA)	Ics (1) (%)			
commande par bouton tournant											
raccordement par vis-étriers											
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1...0,16	1,5	GV2P01
0,06	(3)	(3)	-	-	-	-	-	-	0,16...0,25	2,4	GV2P02
0,09	(3)	(3)	-	-	-	-	-	-	0,25...0,40	5	GV2P03
0,12	(3)	(3)	-	-	-	0,37	(3)	(3)	0,40...0,63	8	GV2P04
0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	(3)	(3)	-	-	-	0,55	(3)	(3)	0,63...1	13	GV2P05
0,37	(3)	(3)	0,37	(3)	(3)	-	-	-	1...1,6	22,5	GV2P06
0,55	(3)	(3)	0,55	(3)	(3)	0,75	(3)	(3)	-	-	-
0,75	(3)	(3)	1,1	(3)	(3)	1,5	8	100	1,6...2,5	33,5	GV2P07
1,1	(3)	(3)	1,5	(3)	(3)	2,2	8	100	2,5...4	51	GV2P08
2,2	(3)	(3)	3	(3)	(3)	4	6	100	4...6,3	78	GV2P10
3	(3)	(3)	5	50	100	5,5	6	100	6...10	138	GV2P14
5,5	(3)	(3)	7,5	42	75	9	6	100 100	9...14	170	GV2P16
-	-	-	-	-	-	11	6	-	-	-	-
7,5	50	50	9	10	75	15	4	100	13...18	223	GV2P20
9	50	50	11	10	75	18,5	4	100	17...23	327	GV2P21
11	50	50	15	10	75	-	-	-	20...25	327	GV2P22
15	35	50	18,5	10	75	22	4	100	24...32	416	GV2P32
raccordement par connecteurs à vis à six pans creux (clé Allen n°4)											
5,5	100	50	7,5	12	50	11	6	50	9...13	182	GV3P13
7,5	100	50	9	12	50	15	6	50	12...18	252	GV3P18
11	100	50	15	12	50	18,5	6	50	17...25	350	GV3P25
15	100	50	18,5	12	50	22	6	50	23...32	448	GV3P32
18,5	50	50	22	10	50	37	5	60	30...40	560	GV3P40
22	50	50	30	10	50	45	5	60	37...50	700	GV3P50
30	50	50	45	10	50	55	5	60	48...65	910	GV3P65

raccordement par connecteurs à vis à six pans creux (clé Allen n°4) pour montage avec contacteur

Pour le montage d'un disjoncteur GV3 P13 à P65 avec un contacteur LC1 D40A à D65A, il est possible d'utiliser un disjoncteur sans bornier de puissance aval. Pour le commander, ajouter le chiffre 1 à la fin de la référence choisie ci-dessous.

Exemple : GV3 P65 devient GV3 P651.

raccordement par cosses fermées

Pour commander ces disjoncteurs avec raccordement par cosses fermées, ajouter le chiffre 6 à la fin de la référence choisie ci-dessus. Exemple : GV3 P18 devient GV3 P186.

commande par boutons-poussoirs

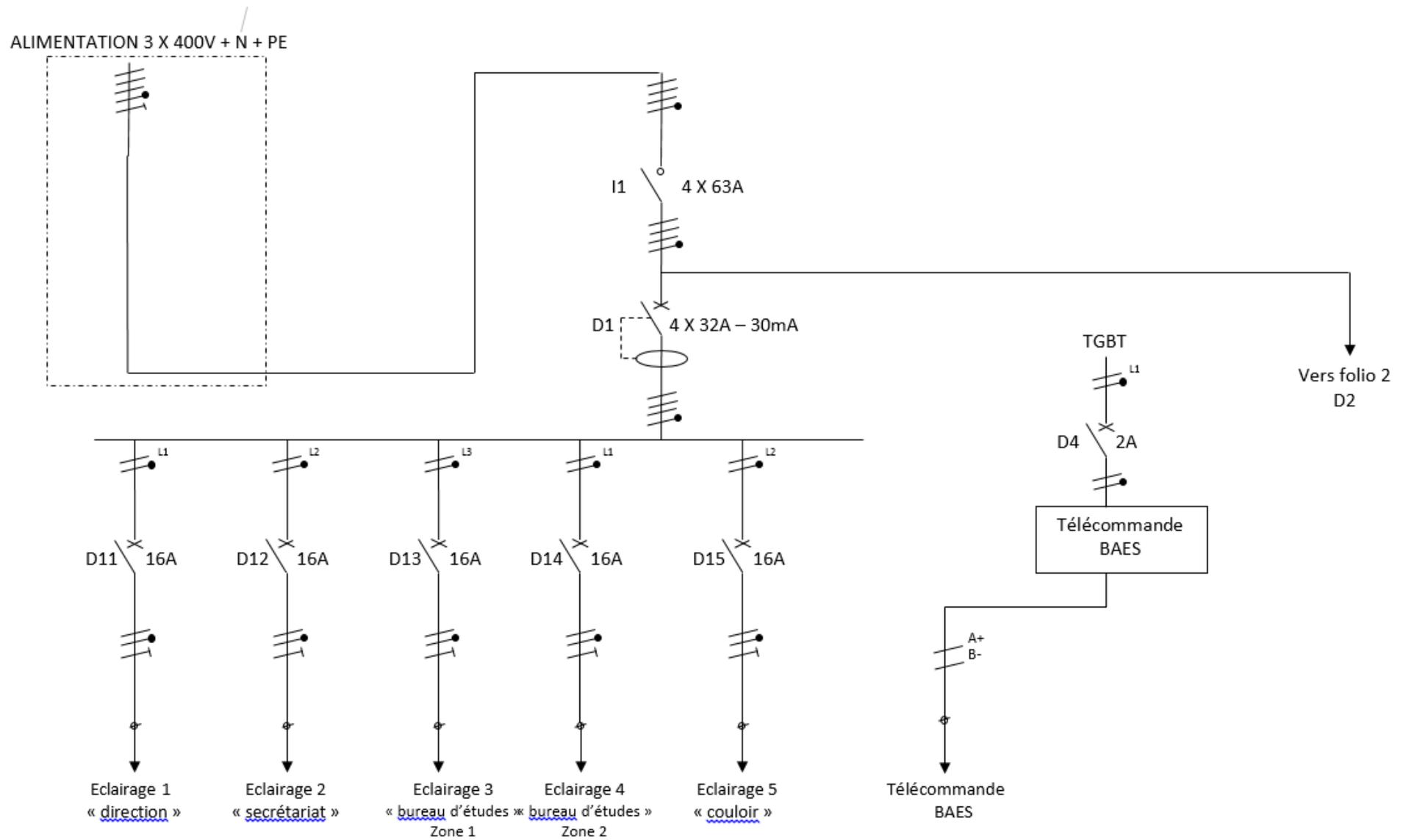
raccordement par vis-étriers

37	15	50	45	4	100	55	2	100	56...80	-	GV3ME80 (2)
----	----	----	----	---	-----	----	---	-----	---------	---	-------------

(1) En % de Icu (Icu étant le pouvoir de coupure ultime en court-circuit suivant IEC 60947-2. Correspond à la valeur de courant en court-circuit que le disjoncteur peut couper sans détérioration de celui-ci sous la tension assignée d'emploi).

(2) Association avec un contacteur recommandée.

(3) > 100 kA.



Déchets Dangereux (DD)

Les Déchets Dangereux contiennent des substances toxiques et/ou nocives nécessitant une attention et un traitement particuliers.

Exemples de déchets dangereux :

- Amiante et matériaux associés.
- Peintures et vernis à solvants non aqueux (organiques, plomb...).
- Terres polluées
- Goudron et produits associés.
- Huiles.
- Hydrocarbures et produits associés.
- Piles, accumulateurs...
- Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) : électroménagers, équipements informatiques, outillages électriques...
- Silicone et produits associés.
- Bois traités et produits de traitement du bois.



© Jean-Paul HODURY/ADEME

Corps d'état particulièrement concernés :

TCE, électricien, plombier, chauffagiste, charpentier, menuisier, peintre ...

STOCKAGE

Les DD non valorisables doivent être orientés vers les Installations de Stockage des Déchets Dangereux (ISDD), anciennement appelées CET de classe I.



Le stockage est réglementairement limité aux seuls déchets ultimes.



© ASE-BTP



© Jean-Paul HODURY/ADEME

Bacs à tri

Les déchets dangereux doivent suivre des filières agréées de traitement. Les principaux déchets dangereux du BTP (amiante, peintures, terres polluées...) sont tout à fait valorisables, même si cela implique des procédés plus complexes et coûteux.

Huiles	Raffinage ou valorisation énergétique.
Peintures	L'opération "Eco-relais peinture" initiée par la CAPEB permet un retour aux fournisseurs ou une mise à disposition directement dans les ateliers pour des coûts avantageux. Sinon, la collecte en déchèteries est possible.
Peintures à l'eau	Le rinçage et le nettoyage des outils de la peinture à l'eau devraient se faire dans une station de lavage dédiée.
Bois traités / vernis / peintures... (Classe C)	• Classe C - Bois fortement adjuvés Peu de procédés de valorisation existent. Ces déchets doivent donc finir dans les installations de stockage appropriées. L'incinération industrielle est rarement envisageable, car elle nécessite des systèmes de traitement des fumées trop poussés.
DEEE	Lorsque le reconditionnement et le réemploi ne sont pas possibles, ces déchets peuvent être réutilisés après une remise en état, ou valorisés composant par composant, suite à un démantèlement. La valorisation matière et le recyclage sont aussi couramment utilisés pour les matières plastiques et métalliques. Des filières de valorisation des DEEE existent : Ecologic, Eco-systèmes, ERP France...
Ampoules / Néons	L'éco-organisme agréé Récylum est spécialisé dans le recyclage des lampes usagées à l'échelle nationale. Il organise aussi le maillage des différents points de collecte sur le territoire. Pour ces déchets, une entreprise peut : soit s'orienter vers l'un de ces points de collecte, soit devenir un point de collecte à titre privé, en coordination avec Récylum.
Autres traitements des déchets dangereux	• Incinération / coïncinération / évapo-incinération avec récupération d'énergie. • Traitement physico-chimique. • Recyclage ou stockage.

Déchets non Dangereux (DnD)

Les **Déchets non Dangereux**, aussi communément appelés **Déchets Industriels Banals (DIB)**, sont par définition des déchets non dangereux, non toxiques et non inertes produits par les entreprises. La plupart d'entre eux sont faits de matières valorisables. Toutefois, le fait qu'ils soient mélangés peut être préjudiciable à leur valorisation, notamment lorsque des déchets dangereux sont présents (résidus et emballages de colles, mastics, peintures, solvants, etc).

Une fois encore, plus le tri des DnD sera différencié et poussé, et plus :

- les risques sur l'environnement seront réduits,
- la valorisation sera possible,
- le coût sera réduit.

Exemples de DnD / DIB :

- Métaux
- Emballages
- Complexes isolants
- Textiles
- Matières plastiques : PVC, polystyrène, PE...
- Plâtre
- Bois non traités (classes A et B)
- Peintures à l'eau
- Colles et mastics à solvant aqueux
- Complexes alliant plusieurs matériaux (plâtre, polystyrène, carton, bois, acier...)



© AIRE-BTP

Corps d'état particulièrement concernés :

TCE (emballages), gros œuvre, maçon, plaquiste, plombier, monteur d'isolation, électricien, couvreur, serrurier, peintre...

STOCKAGE

Les DnD non valorisables doivent être orientés vers les **Installations de Stockage des Déchets non Dangereux (ISDnD)**, anciennement appelées CET de classe II.

! Le stockage est réglementairement limité aux seuls déchets ultimes. De plus, les DnD ne peuvent pas être stockés en mélange avec des Déchets Inertes dans des ISDI.



© AIRE-BTP

Bacs à tri

Les valorisations **énergétique** et **matière** sont les deux principaux modes de valorisations des DnD.

Métaux	<ul style="list-style-type: none"> • Métaux ferreux : refondu ou recyclé, puis réutilisé en métallurgie / sidérurgie. • Métaux non ferreux : refondu en affineries.
Papier carton	<ul style="list-style-type: none"> • Fabrication de papiers et cartons d'emballages
Plastiques	<p>La majorité des déchets plastiques peuvent être revalorisés par recyclage matière. Ils peuvent aussi bien être intégrés dans la composition de produits finis (sacs poubelles, tuyaux, profilés, bidons, containers...) que retournés, par recyclage chimique, aux monomères / produits pétrochimiques de base.</p> <p>Seuls les plastiques thermodurcissables ne sont pas recyclables et ne peuvent être qu'incinérés.</p>
PVC rigide	<p>Les déchets non souillés de PVC rigides (tuyaux, raccords, profilés... sauf PVC noir) sont valorisables et peuvent entrer dans la composition de nouveaux produits en PVC.</p>
Bois non traités (classes A et B)	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation matière par la création de panneaux de particules, de pâte à papier, de bois aggloméré... • Valorisation énergétique dans des chaufferies industrielles équipées d'un système de traitement des fumées.
Polystyrène	<p>Les polystyrènes (hors emballages) peuvent être incinérés ou stockés en ISDnD.</p>
Plâtre	<p>Le plâtre, dans la mesure où sa pureté est assurée à 95 %, peut être recyclé, permettant d'avoir une part de recyclable (12 à 20%) dans des produits neufs.</p>
Emballages	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation directe après nettoyage (palettes, emballages métalliques ou de grande capacité...). • Recyclage du plastique par broyage et extrusion sous forme de granulés. Revalorisation dans la création de produits secondaires (conduites, écrans anti-bruit...) • Recyclage de l'acier : refonte et réutilisation. • Valorisation énergétique pour les déchets d'emballages en mélange. • Filière de recyclage des polystyrènes d'emballages : Eco-PSE.



! Le recyclage et la valorisation des emballages sont obligatoires pour des productions hebdomadaires de plus de 1100 L de ce type de déchets.

PE

N Ph

