



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

CENTRE DE GESTION
DE LA FONCTION PUBLIQUE TERRITORIALE
DES LANDES

CONCOURS AGENT DE MAÎTRISE TERRITORIAL 2008

(Concours interne et Troisième concours)

Spécialité « Mécanique, Electromécanique, Electronique, Electrotechnique »

Résolution d'un cas pratique exposé dans un dossier portant sur les problèmes susceptibles d'être rencontrés par un agent de maîtrise territorial dans l'exercice de ses fonctions, au sein de la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt (Durée : 2 heures; Coefficient : 3).

Le présent document comprend 11 pages dont 4 annexes

Annexes :

- Document DT1 page 7
- Document DT2 page 8
- Document DT3 page 9 et 10
- Document réponse page 11 (à joindre à la copie d'examen)

Important : Les candidats devront répondre directement sur les feuillets et les joindre à la copie d'examen ainsi que le document réponse.

Aucun nom, ni signe distinctif ne doit figurer sur ces feuillets. Le nom sera uniquement inscrit sur la partie cachetée de la copie d'examen.

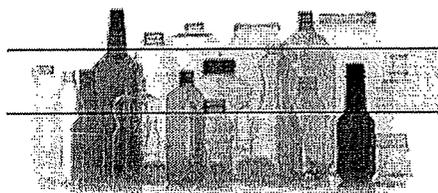
RECYCLAGE ET VALORISATION DES MATIERES PLASTIQUES

Présentation :

Vous êtes Agent de Maîtrise dans une usine de recyclage de déchets plastiques. Votre fonction consiste à maintenir le bon fonctionnement de l'unité de broyage.

Les matières plastiques ont envahi notre quotidien et il est difficile aujourd'hui de leur échapper. Symbole fort de la société de consommation les matières plastiques sont considérées comme un matériau non noble. Les consommateurs l'assimilent à un produit "jetable" après usage. Pourtant il devient impératif de réagir car elles représentent plus de 10 % de la masse totale des ordures ménagères.

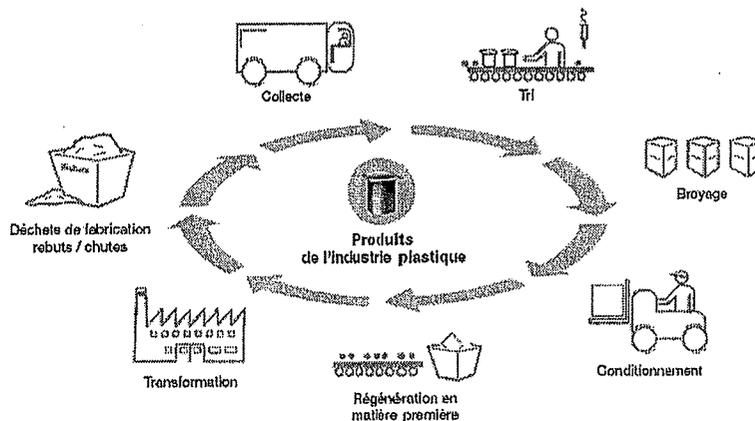
Les bouteilles plastiques par exemple, sont difficilement décomposées par les micro-organismes : imputrescibles, elles ne sont pas biodégradables. Ces propriétés sont à terme, une cause de pollution durable. Le recyclage ou leur traitement est donc impératif !...



Le PET (polyéthylène téréphtalate), est utilisé principalement pour les emballages de boisson. Comme tous les plastiques, le PET est produit à partir de pétrole. Il a remplacé progressivement le verre grâce à sa légèreté et sa résistance aux chocs. Le PEHD (Haute Densité) compose en moindre quantité d'autres bouteilles et produits divers d'emballage. La taxe anticipée de recyclage (TAR) perçue à l'achat des bouteilles en PET permet de financer leur recyclage sans coûts supplémentaires. Le recyclage du PET permet d'économiser une quantité importante de pétrole et de réduire le tonnage des ordures incinérées.

Ce recyclage comprend plusieurs étapes symbolisées sur la figure ci-contre :

- La collecte des bouteilles
- Le tri des bouteilles.
- **Le broyage sous forme de paillettes.**
- Le conditionnement en sac
- La régénération en matière première.
- La transformation en nouveaux produits de consommation.



Votre usine s'intègre dans cette filière. Elle traite les bouteilles collectées du Grand

Sud-ouest. La filière de recyclage est présentée en détail sur le **Document DT1 page 7.**

Cette filière prend en charge les bouteilles depuis leur arrivée sous forme de balles compactées, jusqu'à la sortie de sac « big bags » de paillettes de PET ou de PEHD. Le principe de fabrication se résume ainsi : les matières plastiques sont portées à fusion puis filées en continu pendant le refroidissement.



Le principal client, qui se situe en aval dans le processus de recyclage, utilise les paillettes de PET afin d'obtenir de la fibre polaire à partir de matière première régénérée.

Question 1 :

Pour sa filière de traitement, il impose les contraintes suivantes :

- C1 : Contrainte d'approvisionnement en continu à raison de 15 000 tonnes par an.
- C2 : Matière première PET avec un taux de contamination inférieur à 1%
- C3 : Transformation du PET sous forme de paillettes de taille maximale 8 mm
- C4 : Conditionnement du PET sous forme de sacs « big bags » de dimension 2m^3 et de poids 1 tonne.

A partir du document DT1 page 7, déterminez sous forme de tableau, les contraintes du client en fonction des étapes de la filière de recyclage.

Tableau :

Question 2 :

A l'arrivée à l'usine, les bouteilles ont été pré-triées sous forme de bouteilles en PET compressées. Mais il existe encore certaines bouteilles qui ne sont pas en PET. Le document DT2 page 8 présente les différents types de matières plastiques (caractéristiques chimiques, densité...) pouvant constituer une bouteille.

Quelles seraient les conséquences sur la production de la fibre polaire si les matériaux n'étaient pas correctement triés ?

Question 3 :

L'usine a l'intention de se doter d'un broyeur avec alimentation forcée, voir document DT3 page 9 et 10.

A partir de la nomenclature du document réponse page 11, identifiez sur le schéma correspondant les repères des éléments du broyeur en indiquant le numéro dans la case correspondante.

Question 4 :

On désire installer ce broyeur dans l'usine en le branchant au réseau électrique en 380V triphasé.

Dessinez le schéma électrique de branchement d'un moteur au réseau électrique 380V triphasé en démarrage direct.

Schéma :

Question 5 :

On désire que les moteurs liés au réseau 380V triphasé, fonctionnent de la manière suivante :
Le moteur M1 de broyage démarre en premier sur ordre manuel. La mise en régime dure 10s.
Après ce temps le deuxième moteur M2 d'entraînement de la vis de gavage démarre. Les deux moteurs doivent s'arrêter en même temps sur ordre manuel.

Dessinez un deuxième schéma électrique en apportant les modifications nécessaires pour faire fonctionner les moteurs selon les conditions définies ci-dessus.

Question 6 :

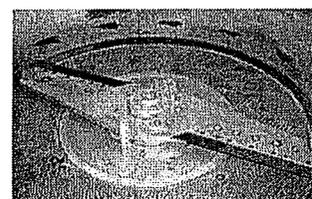
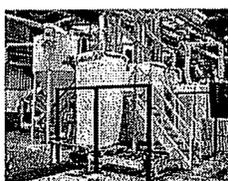
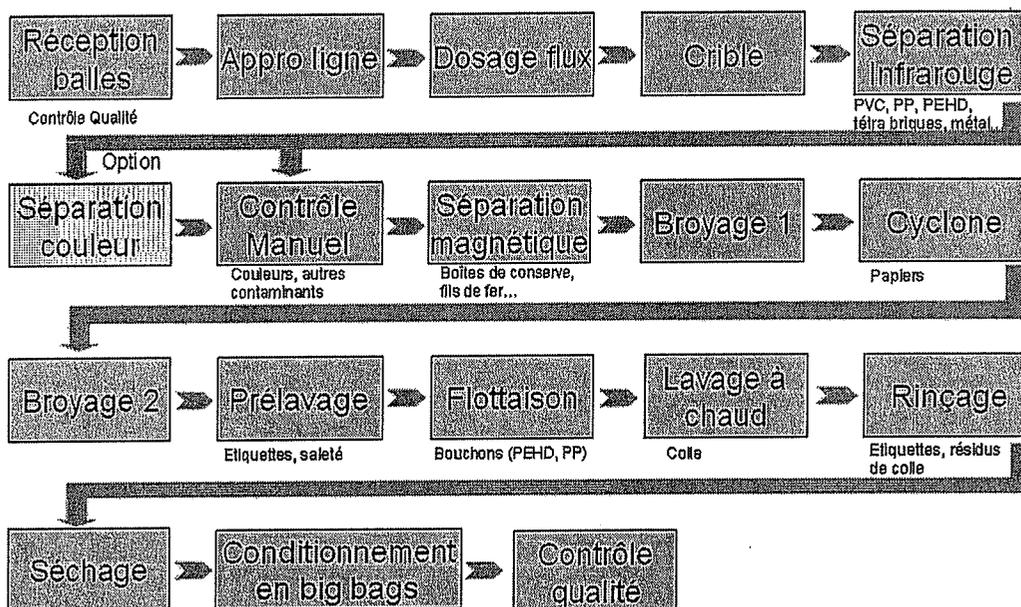
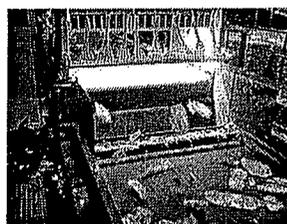
Les bouteilles sont composées d'un corps en PET et d'un bouchon en (PPHD ou PP ou PVC). Une des étapes de tri consiste à les séparer. Par un geste « civique » manuel, on sépare avant la collecte ces deux composants.

A partir du document DT1 page 7, quelle est l'étape qui serait supprimée si les bouchons étaient déjà éliminés ?

Question 7 :

Dans ce cas, quelle économie d'énergie obtient-t-on sur le processus complet de triage ? En déduire le pourcentage d'énergie économisée ? (voir tableau du document DT1 page 7).

Les différentes étapes de la filière de recyclage du PET :



Indications de la répartition des énergies consommées par étapes de tri des déchets (kW) :

| Etapes | Energie |
|-----------------------------|---------|
| Dosage flux | 1 |
| Crible | 10 |
| Séparation infrarouge | 5 |
| Séparation couleur | 2 |
| Séparation magnétique | 2 |
| Broyage | 10 |
| Prélavage | 5 |
| Lavage à chaud | 8 |
| Rinçage | 4 |
| Séchage | 8 |
| Flottaison | 5 |
| Conditionnement en Big bags | 14 |
| Cyclone | 5 |

DOCUMENT DT2

Caractéristiques physico-chimique et lexique des plastiques triés :

| Désignation des matériaux | Température de transformation (fusion) en °C | Applications | Masse volumique en Kg/dm ³ |
|--------------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| PET Polyéthylène téréphtalate | 260 | Bouteilles (boissons gazeuses, eaux minérales, huiles comestibles...) Pots et flacons cosmétiques Films | 1,34 |
| PP Polypropylène | 220 | Films et sachets transparents (paquets de cigarettes, fleurs, bonneterie, produits alimentaires secs...) Tubes | 0,90 |
| PEhd Polyéthylène (haute densité) | 200 | Bouteilles, flacons (lait, lessive...) Bidons (huiles moteurs, phytosanitaires...) Fûts et conteneurs Caisses et casiers Films pour routage | 0,94 |
| PVC Polyvinyle de carbone | 180 | Feuilles pour thermoformage de gobelets Barquettes, boîtes alimentaires Blisters Films alimentaires Films pour les applications médicales | 1,4 |
| PEbd Polyéthylène (basse densité) | 170 | Films rétractables ou étirables palettisation Sacs, sachets, boîtages | 0,92 |

HERBOLD



Broyeur HERBOLD avec alimentation forcée

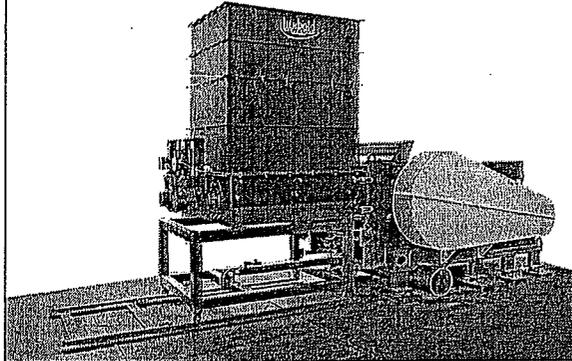
Découvrez une nouvelle solution pour charger votre installation de broyage :

Sur ce nouveau broyeur, le produit ne tombe plus par gravité dans la chambre de broyage mais sera transporté horizontalement et en continu par une vis d'alimentation jusqu'au rotor. Comparé au système traditionnel, ce type de chargement permet d'obtenir les avantages suivants :

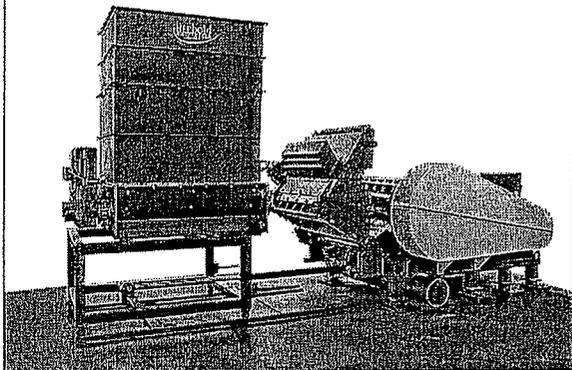
- Augmentation du débit : 30 % à 50 % de plus par rapport aux modèles conventionnels, sur un broyeur de taille égale.
- Consommation d'énergie réduite : la force absorbée est de 30 % à 50 % moins élevée par rapport aux broyeurs standard.
- La machine peut être livrée pour le broyage à sec mais aussi en version à voie humide pour laver les déchets sales.
- La puissance absorbée par le rotor est constante : moins de particules fines et de poussières dans le matériau rebroyé.
- Réduction des émissions sonores – le produit ne peut pas être projeté hors du broyeur.

Avantage supplémentaire pour l'utilisateur : le réservoir de stockage permet de charger des quantités importantes de produit qui sont ensuite traitées de manière automatique. Le chargement manuel et en permanence du broyeur par un opérateur n'est donc pas nécessaire. De plus, ce type d'alimentation garantit à l'exploitant un niveau de sécurité élevé car il exclue complètement le danger que le produit chargé soit projeté hors du broyeur. Grâce à la suppression de la grande ouverture, spécifique à l'alimentation manuelle et/ou par convoyeur, les émissions sonores durant le fonctionnement s'en trouvent encore réduites. La nouvelle conception offre désormais des possibilités de chargement par chariot élévateur, par benne basculante ou bien au moyen d'un convoyeur à bande.

Modèle SML 60/100 de la gamme SB des broyeurs HERBOLD



SML 60/100 SB (vue sur le rotor)



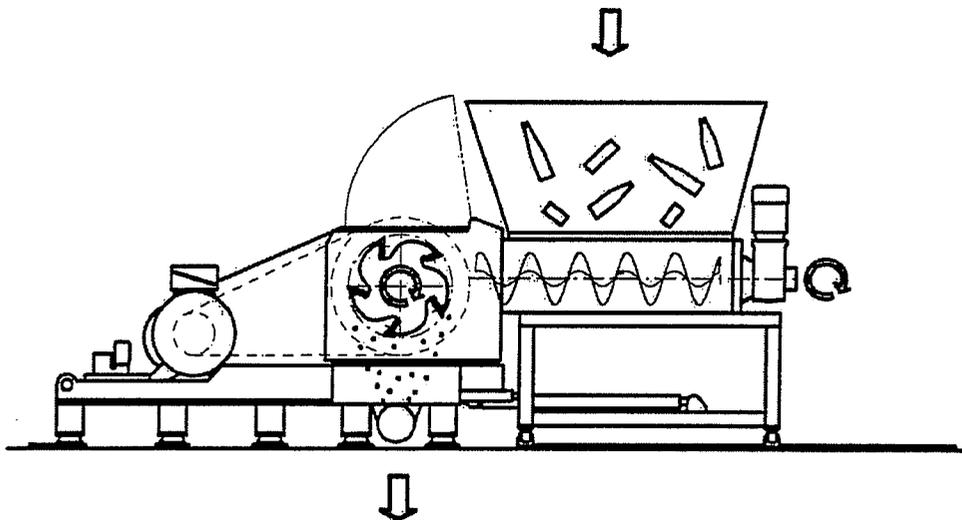
Bouteilles en PET : un produit typique pour la transformation sur le nouveau broyeur HERBOLD avec alimentation forcée.



La solution proposée n'est pas seulement idéale pour les bouteilles en PET, elle convient aussi parfaitement comme broyeur secondaire pour les matériaux qui ont déjà subi un premier déchetage.

| Données techniques de la gamme SB des broyeurs HERBOLD | | | | | | |
|--|---------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Modèle | | 45/60 | 60/100 | 60/145 | 80/160 | 80/200 |
| Diamètre du rotor | mm | 450 | 600 | 600 | 800 | 800 |
| Largeur du rotor | mm | 600 | 1000 | 1450 | 1600 | 2000 |
| Moteur | kW | 30-55 | 55-90 | 75-110 | 90-132 | 110-160 |
| Ouverture d'alimentation | env. mm | 600 x 620 | 980 x 1300 | 1488 x 1300 | 1580 x 1300 | 1900 x 1300 |
| Débit * bouteilles en PET, grille 12 mm | t/h | 1-1,5 | 2-3 | 2,5-4 | 3-5 | 4-7 |

* Valeurs approximatives pour le moteur le plus faible et le moteur le plus puissant, couteaux en bon état.



Notre gamme de produits

- Broyeurs à couteaux
- Microniseurs
- Déchiqueteurs à vis
- Broyeurs à marteaux
- Broyeurs déchiqueteurs
- Guillotines
- Installations de lavage
- Plastcompacteurs

Herbold Meckesheim GmbH
 Industriestr. 33
 D-74909 Meckesheim
 Boîte postale 1218
 D-74908 Meckesheim
 Tél.: + 49 (0) 6226/932-0
 Fax: + 49 (0) 6226/932-495
 E-mail: Herbold@Herbold.com
 Internet: www.Herbold.com

Toutes informations sans engagement, sous réserve de modifications - date: 04/2006

Document réponse

Nomenclature simplifiée du broyeur

| Repères | Désignation |
|---------|-----------------------|
| 1 | Moteur pour le gavage |
| 2 | Moteur du broyeur |
| 3 | Trémie |
| 4 | Vis de gavage |
| 5 | broyeur |

