

**PRINTEMPS 2011**

**EXAMEN EG90  
ERGONOMIE ET CONCEPTION AVANCEE**

**Lundi 27 juin 2011**

**de 10H30 A 12H30**

*Les cours d'ergonomie et les mémoires sont les seuls documents qui peuvent être consultés pendant l'examen.*

L'entreprise dans laquelle vous travaillez vous sollicite afin que vous puissiez participer à l'élaboration du cahier des charges d'un nouveau groupe d'embouteillage de boissons. L'entreprise travaille en effet dans ce secteur d'activité. On attend de vous, après que vous ayez traduit votre démarche ergonomique, des recommandations concernant en particulier :

- l'architecture des principaux postes de travail sur lesquels des postures inconfortables sont souvent relevées (debout fortement courbé à cause de plans de travail trop bas, des commandes trop hautes,...),
- les efforts aux postes, en particulier sur les commandes,
- le port de charge (notions de poids de la charge et de hauteur de prise de cette charge),
- les environnements sonore et thermique,

**Présentation d'un groupe d'embouteillage**

Le synoptique d'un groupe d'embouteillage type est représenté sur la figure 1. Un groupe d'embouteillage est constitué par une chaîne d'éléments reliés entre eux par un ou plusieurs convoyeurs. Chaque élément, matérialisé par une machine ou un dispositif, remplit une fonction qui lui est propre. Les différentes opérations effectuées, avec ou sans participation humaine, le long d'un groupe d'embouteillage sont décrites ci-après.

***Dépalettisation – Décaissage***

Les bouteilles de verre neuves arrivent en début de ligne sur des palettes. Dans le cas de bouteilles réutilisables, celles-ci arrivent généralement par caisses ou en conteneurs divers (caisses-palettes, chariots de supermarché...).

L'opération de dépalettisation ou de décaissage consiste à sortir les bouteilles de leur conteneur et à les poser sur une table d'accumulation. Cette opération constitue le point de départ du groupe d'embouteillage (problèmes de manutention manuelle).

***Lavage***

Les laveuses se divisent en deux catégories suivant que l'entrée et la sortie sont du même côté (laveuses "single end") ou de part et d'autre de la machine (laveuses "double end"). Dans le premier cas, elles ne nécessitent la présence que d'un seul opérateur par machine. Il en faut

deux dans le second cas. Ces opérateurs n'ont, en principe, qu'un rôle de surveillance, mais en pratique ils doivent très fréquemment relever les bouteilles couchées, enlever les bouteilles cassées, mal débouchées ou celles dont l'étiquette est restée collée (problèmes de posture, de visibilité).

### *Mirage*

A ce stade, les bouteilles passent devant un écran de lumière diffuse, en une seule file, pour vérification de leur propreté et de leur état général. On peut trouver un ou plusieurs postes de mirage en parallèle, suivant la cadence du groupe. Cette opération tend à disparaître au profit de mireuses automatiques.

### *Soutirage*

On rencontre trois types de soutirage :

- ↳ le soutirage à "pré-vidé" pour lequel la bouteille est mise en dépression avant son remplissage de façon à augmenter la vitesse de remplissage ;
- ↳ le soutirage à "surpression" pour lequel la bouteille est, au contraire, mise en surpression avant son remplissage de façon à éviter la formation de mousse : c'est en général, la technique utilisée pour les boissons sous pression, notamment les bières ;
- ↳ les autres soutirages pour lesquels le liquide est simplement injecté dans la bouteille.

La soutireuse est la machine la plus importante d'un groupe d'embouteillage : c'est elle qui conditionne le rendement du groupe. Les machines amont et aval ont une cadence plus rapide, de sorte qu'un arrêt momentané de l'une d'entre elles n'entraîne pas l'arrêt de la soutireuse. Le troisième type de soutirage est celui qui a été retenu posant souvent des problèmes pour l'opérateur, d'accessibilité au poste, de prises d'information, de charge mentale (beaucoup d'informations à traiter) et de posture (toujours debout pourtant poste fixe).

### *Bouchage*

La boucheuse fait, le plus souvent, partie intégrante de la soutireuse qui est alors, en fait, une soutireuse-boucheuse. Il existe plusieurs techniques de bouchage : par bouchons couronnes, à vis, plastiques avec sertissage en aluminium, bouchons de liège, etc...

Certains groupes sont pourvus de plusieurs boucheuses, ce qui permet d'utiliser plusieurs techniques. Un groupe d'embouteillage de vin utilisera, par exemple, des opercules de plastique pour les de grande consommation et des bouchons de liège pour les vins fins, ce qui sera notre cas.

Le poste de soutirage-bouchage nécessite, en général, la présence d'un seul opérateur, poste souvent automatisé, travail de surveillance et de manutention pour alimenter (1 fois/heure) en bouchons les machines (caisses de bouchons : poids 15 kg, H = 20 cm, longueur : 60 cm, profondeur : 20 cm).

### *Étiquetage*

Les étiqueteuses sont des machines très précises qui nécessitent des interventions fréquentes. Pour cette raison et pour limiter les temps d'arrêt de production, on trouve très souvent deux étiqueteuses en parallèle sur le même groupe, en particulier lorsque les cadences sont assez élevées, ce qui sera notre cas. Un seul opérateur sera prévu pour une ou deux étiqueteuses, son travail est un travail d'approvisionnement en boîtes d'étiquettes (manutention) et de surveillance. Il doit effectuer l'approvisionnement des étiqueteuses toutes les 15 minutes, à partir de boîtes placées sur des palettes (ce sont des boîtes de carton classique (de 12 kg, H = 20 cm, longueur = 40 cm, profondeur = 30 cm).

### *Encaissage*

C'est le dernier poste de travail de la ligne d'embouteillage. Les bouteilles sont rangées dans des caisses. Cette opération est, à l'heure actuelle effectuée par des dispositifs semi automatique. L'opérateur aide néanmoins, il réalise 25 caisses par heure (1 caisse, c'est 12 bouteilles de 75 cl, poids 800 gr, poids d'une caisse vide 5 kg).

Faute d'en savoir plus sur le dit projet qui évolue continuellement, vous avez le droit de formuler les hypothèses réalistes que vous souhaitez, et ceci afin de réaliser le travail demandé, sachant qu'à l'heure actuelle les problèmes rencontrés par de tels groupes sont :

- problème de dos (manutention),
- problème d'efforts sur les commandes : en particulier les efforts pousser-tirer d'une main en station debout (fréquence 30 fois par heure), tourner des deux mains (volant) en station debout (60 fois par heure),
- problème de déplacements,
- problèmes sonore (convoyeur en particulier) et thermique en terme de confort thermique

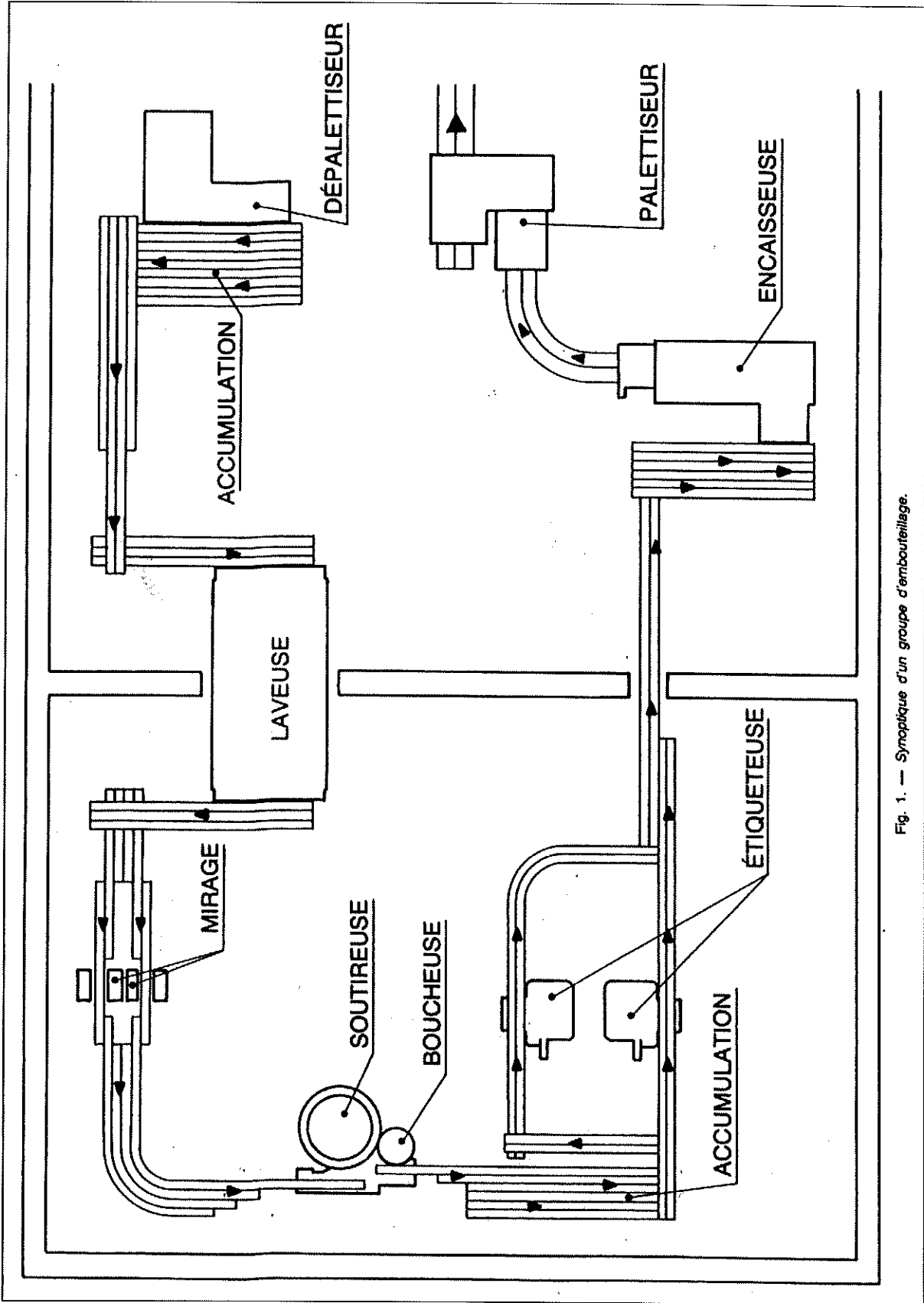


Fig. 1. — Synoptique d'un groupe d'embouteillage.