

Examen de l'UV CP53

Durée : 2 h

Cet examen comporte 3 feuilles. Assurez-vous de les avoir toutes.
Aucun document autorisé (excepté un dictionnaire papier pour les étudiants concernés)

Exercice 1 : Etude d'un aspirateur à main (8 points)

Les photos ci-dessous illustrent l'utilisation de l'aspirateur DC45 de Dyson.



1. Concernant uniquement les angles des membres supérieurs, quels sont les points forts et les plus points faibles de l'aspirateur ? Pour information, les annexes présentent les principales Recommandations Ergonomiques pour ces membres. Argumentez.
2. Les spécifications du fabricant indiquent un poids à vide de 2,2 kg. En sachant que l'action «Lever d'une main» en position «Debout» correspond à l'activité M*, selon la norme X35-106 (dont les principales données sont en annexe) quelle est la fréquence maximale d'utilisation par heure pour une femme et pour un homme ? Que pensez-vous de ces fréquences dans le cas de l'utilisation d'un aspirateur à main ? Argumentez et proposez des pistes d'améliorations.
3. Le niveau sonore de l'appareil est de 74,5 dB à puissance normale et de 79 dB à puissance maximale¹. Que pensez-vous de ces niveaux sonores ? Imaginez que vous soyez dans le service R&D de Dyson et que vous cherchiez à limiter le bruit perçu de cet aspirateur, est-ce que ces 2 données vous suffisent ? Si non, de quelles données avez-vous besoin et par quelles méthodes et / ou outils les obtenez-vous ?
4. L'utilisateur de l'aspirateur doit exercer une pression continue sur la gâchette durant toute l'utilisation. Tout relâchement de la gâchette engendre un arrêt de l'appareil. Quelles sont les avantages et inconvénients de ce procédé ? Imaginez que vous soyez dans le service R&D de Dyson et que lors des premiers essais, des utilisateurs trouvent cette pression constante gênante. Quelles méthodes utilisez-vous pour analyser ce problème : pour évaluer d'un côté le ressenti subjectif des utilisateurs et de l'autre les efforts objectifs nécessaires ? Proposez des pistes d'améliorations desquelles vous évalueriez les avantages et inconvénients. Pour vous aider, trouvez d'autres appareils électriques qui utilisent le même procédé et qui ajoutent une fonction permettant à l'utilisateur de ne pas exercer une pression continue sur la gâchette.

¹ (source : <http://www.lesnumeriques.com>)

Exercice 2 : design or not design ? (4 points)

Est-ce que l'aspirateur DC45 de Dyson est un aspirateur design ? Argumentez selon les différentes fonctions du design et les différentes étapes de vie du produit.

Exercice 3 : Etude de cas d'une situation de travail : poste de vissage des tuyaux de freins - Habillage caisse (Usine Montage) (8 points)

1. Avec l'ensemble des données fournies sur le poste (en annexe) et les normes vues en cours d'Ergonomie Industrielle (dont les principales données sont en annexe), analysez et quantifiez -lorsque cela est possible- les difficultés et les déterminants du poste. Intègrez-les ensuite dans un schéma « 5 carrés » (modélisation de l'activité) étudié en TD et en cours.
2. Enumérez l'ensemble des facteurs de risques d'apparition des TMS, qu'ils soient personnels, professionnels, ou extra-professionnels ?

Annexes

Extrait de la norme X 35-106

Tableau 2 - Pourcentage d'hommes et de femmes pour lesquels le poste de travail est satisfaisant

Force requise/force recommandée	Femmes pour lesquelles le poste est satisfaisant %	Hommes pour lesquels le poste est satisfaisant %
0,6 (figure 3)	95	—
1,0 (abaque de base — figure 1)	80	95
1,4	50	85
1,7 (figure 2)	30	80
2,3	5	50
3,0	—	20
4,0	—	5

□

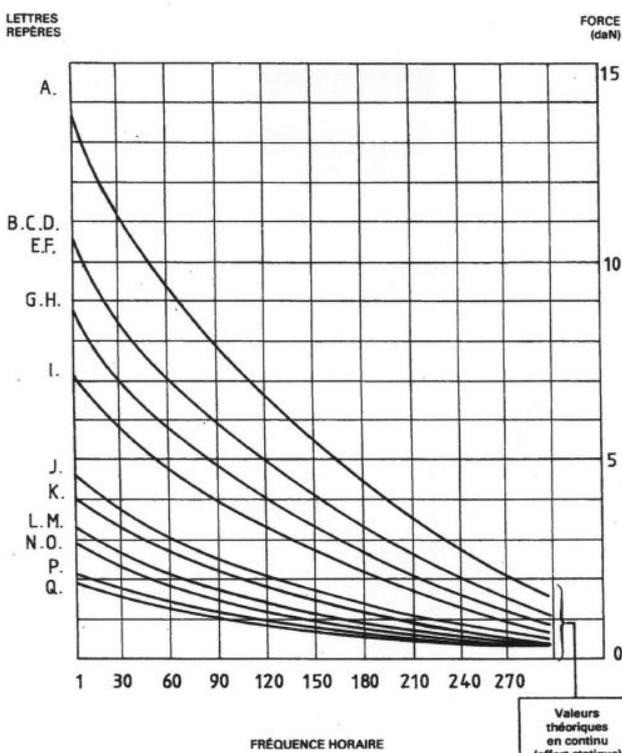


Figure 3 - (force requise/force recommandée = 0,6)

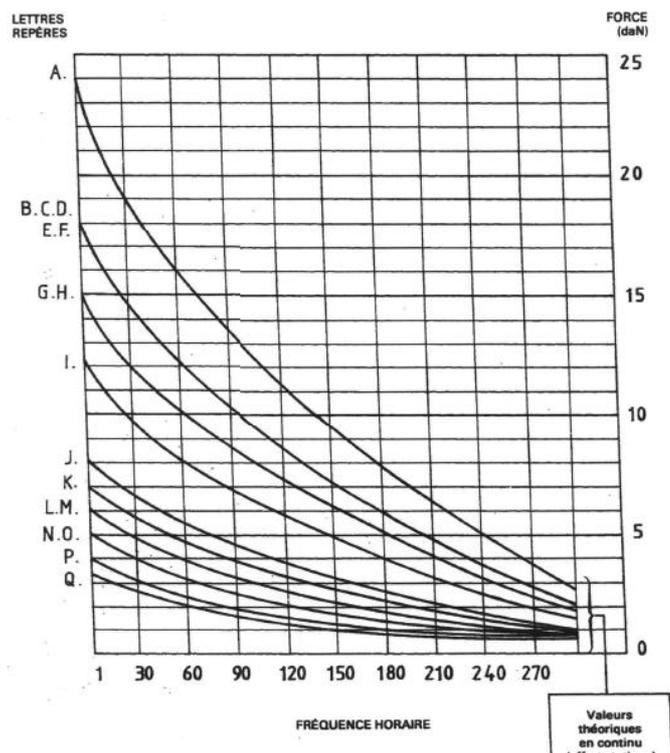
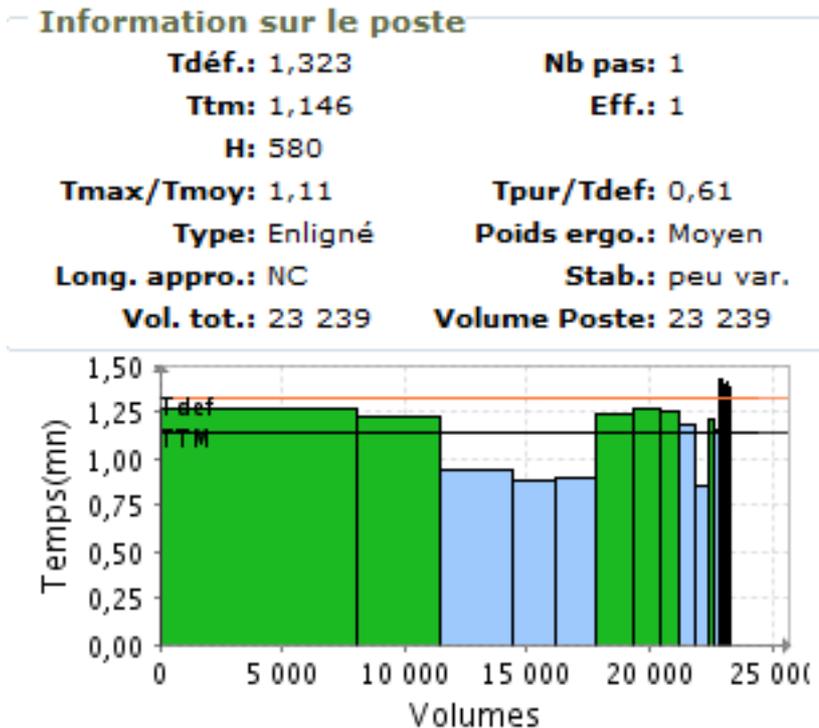


Figure 1 - Abaque de base (force recommandée)

Lever d'une main - Debout : lettre M*

* : diviser par 2 la valeur obtenue dans les graphiques si $I_{da} > 1$ (indice d'angulation)

Données du poste de l'exercice 3 :

Avec comme définition :

Tdef : temps de défilement pour 1 cycle de travail

Ttm : temps de travail moyen par cycle (sur la production mensuelle)

% Engagement du poste = $Ttm / Tdef$

Données d'équilibrage :Données détaillées du poste :

- Poids visseuse = 3,5kg
- Temps de vissage de chaque vis = 3 secondes.
- Temps de port de la visseuse = 25 secondes.
- 2 « fatigues de poste » avec passage à l'infirmerie de 2 moniteurs (2 tournées différentes), avec respectivement douleurs à l'épaule et au coude.
- Poste remonté comme difficile par les opérateurs et moniteurs.
- Rotations avec moniteurs seulement ; pas toujours possible car souvent en poste pour remplacer des absents.
- Vissage sur le maître-cylindre : épinglage obligatoire de l'écrou du tuyau de frein (temps d'épinglage = 4s)
- Beaucoup d'aléas sur le poste : positionnement visseuse difficile, gêne de faisceaux mal rangés ou trop gros sur fortes motorisations,...
- Plusieurs plans de vissage, accessibilité des écrous du maître-cylindre mauvaise (gêne du tablier planche de bord).
- Risques de vis foirées si on contraint la visseuse.
- Pas de couple de réaction lors des vissages (tête de vissage débrayable).

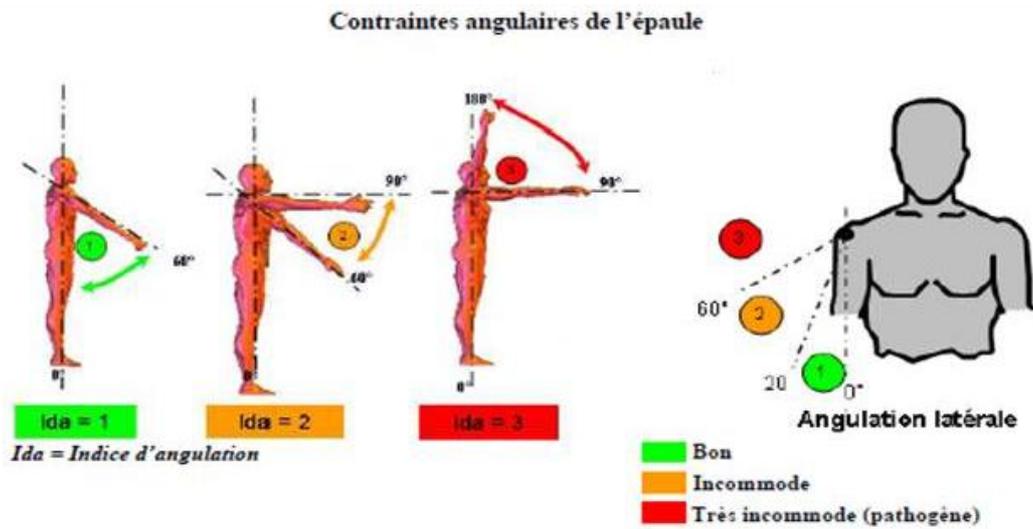
Gamme de travail imagée :

1. Dégagement des câbles devant le maître-cylindre
2. Mise en place du tuyau de frein, retrait de 2 bouchons
3. Prise visseuse
4. Vissage 1 + 1 écrou sur le bloc ABR
5. Vissage 1 + 1 écrou sur le bloc ABR
6. Vissage écrou Arrière sur le maître-cylindre
7. Epinglage écrou Avant maître-cylindre
8. Vissage écrou Avant maître-cylindre
9. Déplacement, dépose visseuse
10. Prise élastique dans boîte
11. Prise faisceaux, accrochage avec élastique
12. Accrochage de l'élastique sur caisse

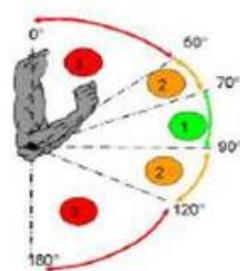
Les images relatives à ces 12 actions sont indiquées de façon chronologique de 1 à 12 ci-dessous.



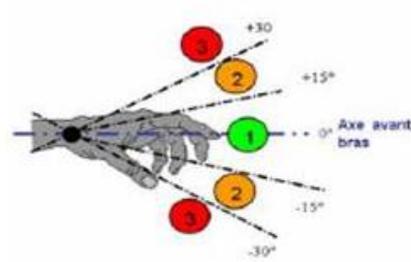
Recommandations Ergonomiques membres supérieurs :



Contraintes d'angulation coude



Contraintes d'angulation poignet



4.5 Les mouvements à interdire

Un franchissement de la ligne sagittale bras tendu par phase

Rotation avant bras 2 A/R par phase

Pince fine ou Pince large (Voir page 9)

Appui prolongé du haut vers le bas avec un effort > 6 daN pendant plus de 4 secondes

Appui prolongé avec un effort > 4 daN pendant plus de 4 secondes

Autre donnée :

Le niveau moyen sonore émis par un aspirateur se situe entre 68 et 84 db.
 Les plus silencieux émettent moins de 72 db, les plus bruyants plus de 80 db.