

### Liaison mathématiques-atelier Jean-Claude Sachet<sup>(1)</sup> & Aline Gausset<sup>(2)</sup>

Les programmes de mathématiques des sections de BEP et de Baccalauréat professionnel ont été rénovés aux rentrées 1993 et 1996. Ces programmes fixent des objectifs généraux pour les classes du secteur industriel notamment. Outre la mission de consolider et de développer les acquis des cycles antérieurs, et de contribuer à la formation générale scientifique des élèves, il est également clairement indiqué que la démarche utilisée pour la mise en œuvre du programme consiste à « *bâtir des mathématiques, le plus souvent possible, à partir de problèmes apportés notamment par les disciplines scientifiques ou technologiques, et, en retour, à utiliser les savoirs mathématiques comme outils pour la résolution de problèmes issus des autres disciplines ou de la vie courante. Les situations étudiées doivent fréquemment être issues du domaine professionnel spécifique à la classe ; elles peuvent être repérées pendant les périodes de formation en milieu professionnel.* » Cet objectif n'est guère facile à atteindre car il manque actuellement une documentation professionnelle organisée accessible au professeur de mathématiques dans chacun des nombreux domaines professionnels existants. Les manuels scolaires restent généralistes et se limitent à quelques exemples dans les domaines les plus fréquents seulement. Seul un travail de collecte de documents et de compilation peut permettre de constituer une base utilisable dans nos classes.

C'est dans cet esprit que les professeurs stagiaires de mathématiques-sciences de l'IUFM d'Orléans sont invités chaque année à rechercher et à mettre en forme des applications de mathématiques (ou de sciences) repérées dans les filières de leur établissement d'appui ou lors de leur stage en entreprise qui a lieu en début d'année scolaire. À titre d'exemple, on trouvera ci-après une fiche de travail réalisée pour une section de BEP Maintenance concernant la partie du programme consacrée aux activités numériques et,

---

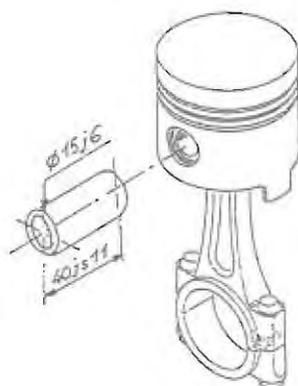
(1) Formateur IUFM, Orléans.

(2) Professeur stagiaire, L.P. Françoise Dolto, 45-Olivet.

plus spécialement, les encadrements, approximations et précisions des mesures.

Le document support est issu de l'atelier et utilisé couramment par les élèves. La fiche est reproduite in extenso et a été utilisée avec succès par les élèves d'Aline Gausset (seconde professionnelle maintenance) lors d'une séquence d'une heure.

### Application du cours sur les encadrements.



Le dessin ci-contre représente le sous-ensemble (bielle-piston-axe de piston) d'un moteur à essence.

Les axes de piston sont fabriqués en grande série et doivent se monter avec précision sur la bielle et le piston. Les diamètres de ces axes sont vérifiés en métrologie et la cote mesurée doit se trouver entre un maximum et un minimum.

*Prenons l'exemple d'une pièce dont la cote maxi autorisée est 20,3 mm et la cote mini autorisée 19,8 mm. Une pièce dont la mesure est 19,9 mm est bonne, une autre de mesure 20,1 mm le sera aussi. Toutes les pièces dont*

*la cote est inférieure à 19,8 mm seront jetées ; toutes les pièces dont la cote est supérieure à 20,3 mm seront réusinées.*

Sur la représentation de l'axe de piston, on peut lire le diamètre et la longueur : le diamètre ( $\varnothing$ ) est défini par  $\varnothing 15j6$  (15 représente des mm), la longueur L est définie par 40js11 (40 représente des mm), j6 et js11 sont des codes utilisés par toutes les industries mécaniques. L'extrait du tableau ci-dessous de la norme internationale (I.S.O.) permet de définir les valeurs de j6 et de js11.

ARBRES	Jusqu'à 2 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80
al1	- 270 - 330	- 270 - 345	- 280 - 370	- 290 - 400	- 300 - 430	- 320 - 470	- 360 - 530
j6	+ 4 - 2	+ 6 - 2	+ 7 - 2	+ 8 - 3	+ 9 - 4	+ 11 - 5	+ 12 - 7
js9	± 12	± 15	± 18	± 21	± 26	± 31	± 37
js11	± 30	± 37	± 45	± 55	± 65	± 80	± 95

ARBRES	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
a11	- 410 - 600	- 580 - 710	-820 -950	- 1 050 - 1 240	- 1 350 - 1 560	- 1 650 - 1 900
j6	+ 13 - 9	+ 14 - 11	+ 16 - 13	+ 16 - 16	+ 18 - 18	+ 20 - 20
js9	± 43	± 50	± 57	± 65	± 70	± 77
js11	± 110	± 125	± 145	± 160	± 180	± 200

**Attention :** La première ligne du tableau exprime des valeurs en mm.

Tous les autres nombres sont exprimés en micromètres ( $\mu\text{m}$ ) souvent appelés microns :  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ .

1. **Convertir**  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$ .  $1 \mu\text{m} = 10^{-3} \text{ mm} = 0, \dots\dots\dots \text{ mm}$ .

2. **Utilisation du tableau.** Prenons par exemple une pièce dont une cote vaut 65j6.

– **Colorier** sur la 1<sup>re</sup> ligne du tableau la case correspondant à 65 mm.

– **Repérer la ligne j6.** Au croisement de la colonne coloriée et de la ligne j6, le tableau indique 2 valeurs, +12 et -7. +12 et -7 sont des valeurs données en  $\mu\text{m}$  :  $12 \mu\text{m} = 0, \dots\dots\dots \text{ mm}$ ,  $7 \mu\text{m} = 0, \dots\dots\dots \text{ mm}$ .

La cote maxi de cette pièce vaut 65 mm et  $12 \mu\text{m}$ , soit 65,  $\dots\dots\dots \text{ mm}$ .

La cote mini de cette pièce vaut 65 mm moins  $7 \mu\text{m}$ , soit 64,  $\dots\dots\dots \text{ mm}$ .

**On peut écrire**  $64, \dots\dots\dots < 65j6 < 64, \dots\dots\dots \text{ mm}$ .

3. **Chercher** dans le tableau les valeurs permettant de calculer le  $\varnothing$  maxi et mini de l'axe de piston.

Ces valeurs sont

$\dots\dots\dots \mu\text{m} = 0, \dots\dots\dots \text{ mm}$ .  $\rightarrow \varnothing$  maxi de l'axe de piston =  $\dots\dots\dots \text{ mm}$ ,

et

$\dots\dots\dots \mu\text{m} = 0, \dots\dots\dots \text{ mm}$ .  $\rightarrow \varnothing$  mini de l'axe de piston =  $\dots\dots\dots \text{ mm}$ .

**Compléter**  $\dots\dots\dots < \varnothing \text{ de l'axe} < \dots\dots\dots \text{ mm}$ .

4. **Calculer** avec la même méthode la longueur maxi et mini de l'axe de piston.

$\dots\dots\dots$  ; Lmaxi de l'axe de piston =  $\dots\dots\dots \text{ mm}$ .

$\dots\dots\dots$  ; Lmini de l'axe de piston =  $\dots\dots\dots \text{ mm}$ .

**Compléter**  $\dots\dots\dots < L \text{ de l'axe} < \dots\dots\dots \text{ mm}$ .

5 Les mesures en mm sur 6 axes de piston ont donné :

Axe N<sup>o</sup> 1 :  $\varnothing = 15,003$ , L = 40,075 ; Axe N<sup>o</sup> 4 :  $\varnothing = 15,012$ , L = 40,05 ;

Axe N<sup>o</sup> 2 :  $\varnothing = 14,99$ , L = 39,991 ; Axe N<sup>o</sup> 5 :  $\varnothing = 15,001$ , L = 39,933 ;

Axe N<sup>o</sup> 3 :  $\varnothing = 15,01$ , L = 40,085 ; Axe N<sup>o</sup> 6 :  $\varnothing = 14,993$ , L = 39,918.

**Compléter** le tableau suivant avec les valeurs précédentes :

N°	1	2	3	4	5	6
Ø	15,003					
L	40,075					

- **Colorier en rouge** les valeurs de diamètre et de longueur inférieures aux valeurs mini autorisées.
- **Colorier en bleu** les valeurs de diamètre et de longueur supérieures aux valeurs maxi autorisées.
- Les pièces sans couleur sont bonnes.
- Les pièces avec 1 ou 2 rectangles rouges sont mauvaises.
- Les pièces avec 1 ou 2 rectangles bleus sont réusinables.

**Donner les résultats** en précisant pour chaque axe : **Bon** , **Jeter**, **Réusiner**.

Axe N° 1 ..... ; Axe N° 2 ..... ; Axe N° 3 .....

Axe N° 4 ..... ; Axe N° 5 ..... ; Axe N° 6 .....