

# POUTRELLES

19



3



- **IPN**
- **IPE**
- **HEA**
- **HEB**
- **UPN**
- **UPE**

Nous pouvons fournir l'ensemble de ces poutrelles :

- en longueurs standard (6-10-12-14-15 m)
- coupées à vos dimensions  
(coupes droites, coupes, biaisés)
- grenillées
- peintes

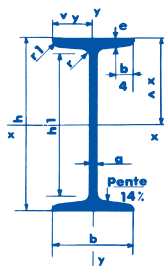
---

Les caractéristiques indiquées sont théoriques et non garanties.

# POUTRELLES

20

| IPN<br>NF EN 10024 | Profils | Poids<br>kg/m | Dimensions mm |     |       |      |     |     |
|--------------------|---------|---------------|---------------|-----|-------|------|-----|-----|
|                    |         |               | h             | b   | a = r | e    | r1  | h1  |
|                    | 80      | 5,95          | 80            | 42  | 3,9   | 5,9  | 2,3 | 59  |
|                    | 100     | 8,32          | 100           | 50  | 4,5   | 6,8  | 2,7 | 75  |
|                    | 120     | 11,2          | 120           | 58  | 5,1   | 7,7  | 3,1 | 92  |
|                    | 140     | 14,4          | 140           | 66  | 5,7   | 8,6  | 3,4 | 109 |
|                    | 160     | 17,9          | 160           | 74  | 6,3   | 9,5  | 3,8 | 125 |
|                    | 180     | 21,9          | 180           | 82  | 6,9   | 10,4 | 4,1 | 142 |
|                    | 200     | 26,3          | 200           | 90  | 7,5   | 11,3 | 4,5 | 159 |
|                    | 220     | 31,1          | 220           | 98  | 8,1   | 12,2 | 4,9 | 175 |
|                    | 240     | 36,2          | 240           | 106 | 8,7   | 13,1 | 5,2 | 192 |
|                    | 280     | 48,0          | 280           | 119 | 10,1  | 15,2 | 6,1 | 225 |
|                    | 300     | 54,2          | 300           | 125 | 10,8  | 16,2 | 6,5 | 241 |



## DONNEES TECHNIQUES (indications : voir page 32)

| Profils | Poids<br>kg/m | Portées en mètres |              |              |              |                |                |                |
|---------|---------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
|         |               | 1                 | 1,5          | 2            | 2,5          | 3              | 3,5            | 4              |
| 80      | 5,95          | 2,49              | 1,65<br>1,11 | 1,23<br>0,61 | 0,98<br>0,38 | 0,68<br>0,26   | 0,49<br>0,18   | 0,37<br>0,13   |
| 100     | 8,32          | 4,37              | 2,90<br>2,44 | 2,17<br>1,35 | 1,73<br>0,86 | 1,43<br>0,58   | 1,09<br>0,42   | 0,82<br>0,31   |
| 120     | 11,2          | 7,00              | 4,64         | 3,47<br>2,62 | 2,77<br>1,66 | 2,30<br>1,14   | 1,96<br>0,82   | 1,59<br>0,61   |
| 140     | 14,4          | 10,48             | 6,96         | 5,21<br>4,59 | 4,15<br>2,92 | 3,45<br>2,00   | 2,94<br>1,45   | 2,56<br>1,10   |
| 160     | 17,9          | 14,97             | 9,95         | 7,45         | 5,94<br>4,78 | 4,93<br>3,29   | 4,21<br>2,39   | 3,67<br>1,81   |
| 180     | 21,9          | 20,60             | 13,70        | 10,26        | 8,18<br>7,42 | 6,80<br>5,13   | 5,81<br>3,74   | 5,06<br>2,94   |
| 200     | 26,3          | 27,39             | 18,22        | 13,64        | 10,89        | 9,05<br>7,59   | 7,73<br>5,54   | 6,74<br>4,21   |
| 220     | 31,1          | 35,58             | 23,67        | 17,73        | 14,15        | 11,76<br>10,87 | 10,05<br>7,94  | 8,77<br>6,05   |
| 240     | 36,2          |                   | 30,15        | 22,58        | 18,03        | 14,99          | 12,81<br>11,06 | 11,98<br>8,27  |
| 280     | 48            |                   | 46,18        | 34,59        | 27,63        | 22,98          | 19,65          | 17,15<br>15,13 |
| 300     | 54,2          |                   | 55,64        | 41,68        | 33,29        | 27,69          | 23,69          | 20,67<br>19,47 |

# POUTRELLES

21

| Section<br>cm <sup>2</sup> | Surface de<br>peinture |                   | Moments<br>d'inertie              |                                   | Modules<br>de résistance                            |   | Rayons<br>de giration |                      | Profils |
|----------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------|----------------------|---------|
|                            | m <sup>2</sup> /m      | m <sup>2</sup> /t | I <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>x</sub><br>V <sub>x</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>V <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | r <sub>x</sub><br>cm  | r <sub>y</sub><br>cm |         |
| 7,58                       | 0,304                  | 51,1              | 77,8                              | 6,29                              | 19,5  | 3,00  | 3,20                  | 0,91                 | 80      |
| 10,6                       | 0,370                  | 44,5              | 171                               | 12,2                              | 34,2  | 4,88  | 4,01                  | 1,07                 | 100     |
| 14,2                       | 0,439                  | 39,2              | 328                               | 21,5                              | 54,7  | 7,41  | 4,81                  | 1,23                 | 120     |
| 18,3                       | 0,502                  | 34,9              | 573                               | 35,2                              | 81,9  | 10,7  | 5,61                  | 1,40                 | 140     |
| 22,8                       | 0,575                  | 32,1              | 935                               | 54,7                              | 117   | 14,8  | 6,40                  | 1,55                 | 160     |
| 27,9                       | 0,640                  | 29,2              | 1450                              | 81,3                              | 161   | 19,8  | 7,2                   | 1,71                 | 180     |
| 33,5                       | 0,709                  | 27,0              | 2140                              | 117                               | 214   | 26,0  | 8,00                  | 1,87                 | 200     |
| 39,6                       | 0,775                  | 24,9              | 3060                              | 162                               | 278   | 33,1  | 8,80                  | 2,02                 | 220     |
| 46,1                       | 0,844                  | 23,3              | 4250                              | 221                               | 354   | 41,7  | 9,59                  | 2,20                 | 240     |
| 61,1                       | 0,966                  | 20,1              | 7590                              | 364                               | 542   | 61,2  | 11,1                  | 2,45                 | 280     |
| 69,1                       | 1,03                   | 19,0              | 9800                              | 451                               | 653   | 72,2  | 11,9                  | 2,56                 | 300     |

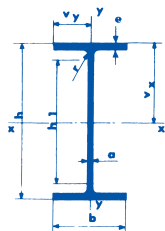
## IPN TRAVAILLANT A LA FLEXION

| Portées en mètres |                |                |               |               |               |              |              | Profils |
|-------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------|
| 4,5               | 5              | 5,5            | 6             | 7             | 8             | 9            | 10           |         |
| 0,28              | 0,22           | 0,17           | 0,13          |               |               |              |              | 80      |
| 0,64<br>0,23      | 0,51<br>0,17   | 0,40           | 0,33          | 0,22          |               |              |              | 100     |
| 1,25<br>0,47      | 1,00<br>0,36   | 0,81<br>0,28   | 0,67<br>0,22  | 0,46          | 0,22          |              |              | 120     |
| 2,21<br>0,84      | 1,77<br>0,66   | 1,44<br>0,53   | 1,19<br>0,42  | 0,84<br>0,27  | 0,60          |              |              | 140     |
| 3,24<br>1,40      | 2,90<br>1,11   | 2,39<br>0,89   | 1,98<br>0,73  | 1,41<br>0,49  | 1,03<br>0,32  | 0,76         | 0,57         | 160     |
| 4,48<br>2,21      | 4,01<br>1,76   | 3,62<br>1,42   | 3,11<br>1,16  | 2,23<br>0,80  | 1,64<br>0,55  | 1,24<br>0,37 | 0,94<br>0,12 | 180     |
| 5,96<br>3,28      | 5,34<br>2,62   | 4,83<br>2,13   | 4,40<br>1,75  | 3,33<br>1,22  | 2,48<br>0,87  | 1,89<br>0,61 | 1,46<br>0,43 | 200     |
| 7,76<br>4,73      | 6,96<br>3,79   | 6,29<br>3,09   | 5,74<br>2,55  | 4,81<br>1,79  | 3,60<br>1,29  | 2,76<br>0,93 | 1,95<br>0,67 | 220     |
| 9,90<br>6,60      | 8,88<br>5,30   | 8,03<br>4,33   | 7,33<br>3,59  | 6,21<br>2,54  | 5,06<br>1,85  | 3,90<br>1,36 | 3,06<br>1,00 | 240     |
| 15,20<br>11,87    | 16,35<br>9,55  | 12,35<br>7,82  | 11,27<br>6,58 | 9,57<br>4,66  | 8,28<br>3,45  | 7,11<br>2,59 | 5,64<br>1,96 | 280     |
| 18,33<br>18,38    | 16,44<br>12,37 | 14,89<br>10,15 | 13,60<br>8,45 | 11,56<br>6,07 | 10,01<br>4,52 | 8,79<br>3,41 | 7,35<br>2,61 | 300     |

# POUTRELLES

22

| IPE<br>NF EN 10034 | Profils | Poids<br>kg/m | Dimensions mm |     |       |      |    |     |
|--------------------|---------|---------------|---------------|-----|-------|------|----|-----|
|                    |         |               | h             | b   | a = r | e    | r1 | h1  |
|                    | 80      | 6,0           | 80            | 46  | 3,8   | 5,2  | 5  | 60  |
|                    | 100     | 8,1           | 100           | 55  | 4,1   | 5,7  | 7  | 75  |
|                    | 120     | 10,4          | 120           | 64  | 4,4   | 6,3  | 7  | 93  |
|                    | 140     | 12,9          | 140           | 73  | 4,7   | 6,9  | 7  | 112 |
|                    | 160     | 15,8          | 160           | 82  | 5,0   | 7,4  | 9  | 127 |
|                    | 180     | 18,8          | 180           | 91  | 5,3   | 8,0  | 9  | 146 |
|                    | 200     | 22,4          | 200           | 100 | 5,6   | 8,5  | 12 | 159 |
|                    | 220     | 26,2          | 220           | 110 | 5,9   | 9,2  | 12 | 178 |
|                    | 240     | 30,7          | 240           | 120 | 6,2   | 9,8  | 15 | 190 |
|                    | 270     | 36,1          | 270           | 135 | 6,6   | 10,2 | 15 | 220 |
|                    | 300     | 42,2          | 300           | 150 | 7,1   | 10,7 | 15 | 249 |
|                    | 330     | 49,1          | 330           | 160 | 7,5   | 11,5 | 18 | 271 |
|                    | 360     | 57,1          | 360           | 170 | 8,0   | 12,7 | 18 | 299 |
|                    | 400     | 66,3          | 400           | 180 | 8,6   | 13,5 | 21 | 331 |
|                    | 450     | 77,6          | 450           | 190 | 9,4   | 14,6 | 21 | 379 |
|                    | 500     | 90,7          | 500           | 200 | 10,2  | 16,0 | 21 | 426 |



## DONNEES TECHNIQUES (indications : voir page 32)

| Profils | Poids<br>kg/m | Portées en mètres |              |              |              |               |                |                |
|---------|---------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|
|         |               | 1                 | 1,5          | 2            | 2,5          | 3             | 3,5            | 4              |
| 80      | 6             | 2,56              | 1,70<br>1,14 | 1,26<br>0,64 | 1,00<br>0,40 | 0,71<br>0,27  | 0,50<br>0,19   | 0,38<br>0,14   |
| 100     | 8,1           | 4,37              | 2,91<br>2,44 | 2,17<br>1,35 | 1,73<br>0,86 | 1,43<br>0,58  | 1,09<br>0,42   | 0,82<br>0,31   |
| 120     | 10,4          | 6,78              | 4,51         | 3,37<br>2,56 | 2,68<br>1,61 | 2,23<br>1,10  | 1,90<br>0,79   | 1,56<br>0,60   |
| 140     | 12,9          | 9,89              | 6,58         | 4,92<br>4,36 | 3,92<br>2,76 | 3,25<br>1,89  | 2,78<br>1,37   | 2,42<br>1,04   |
| 160     | 15,8          | 13,95             | 9,28         | 6,94         | 5,54<br>4,44 | 4,60<br>3,06  | 3,93<br>2,22   | 3,42<br>1,69   |
| 180     | 18,8          | 18,68             | 12,42        | 9,30         | 7,42<br>6,74 | 6,17<br>4,66  | 5,27<br>3,39   | 4,59<br>2,59   |
| 200     | 22,4          |                   | 16,51        | 12,37        | 9,87         | 8,21<br>6,89  | 7,01<br>5,03   | 6,11<br>3,82   |
| 220     | 26,2          |                   | 21,46        | 16,07        | 12,83        | 10,67<br>9,85 | 9,12<br>7,20   | 7,95<br>5,48   |
| 240     | 30,7          |                   | 27,60        | 20,67        | 16,51        | 13,73         | 11,74<br>9,90  | 10,24<br>7,72  |
| 270     | 36,1          |                   | 36,56        | 27,38        | 21,87        | 18,19         | 15,56<br>15,11 | 13,58<br>11,53 |
| 300     | 42,2          |                   |              | 35,56        | 28,41        | 23,63         | 20,22          | 17,65<br>16,67 |
| 330     | 49,1          |                   |              | 45,53        | 36,38        | 30,27         | 25,90          | 22,62          |
| 360     | 57,1          |                   |              | 57,97        | 46,14        | 38,39         | 32,86          | 28,70          |
| 400     | 66,3          |                   |              |              | 59,22        | 49,29         | 42,19          | 36,85          |
| 450     | 77,6          |                   |              |              | 76,60        | 63,76         | 54,58          | 47,69          |
| 500     | 90,7          |                   |              |              | 98,58        | 82,07         | 70,26          | 61,39          |

# POUTRELLES

23

| Section<br>cm <sup>2</sup> | Surface de<br>peinture |                   | Moments<br>d'inertie              |                                   | Modules<br>de résistance                            |   | Rayons<br>de giration |                      | Profils |
|----------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------|----------------------|---------|
|                            | m <sup>2</sup> /m      | m <sup>2</sup> /t | I <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>x</sub><br>V <sub>x</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>V <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | r <sub>x</sub><br>cm  | r <sub>y</sub><br>cm |         |
| 7,64                       | 0,329                  | 54,8              | 80,1                              | 8,49                              | 20,0  | 3,69  | 3,24                  | 1,05                 | 80      |
| 10,3                       | 0,401                  | 49,5              | 171                               | 15,9                              | 34,2  | 5,79  | 4,07                  | 1,24                 | 100     |
| 13,2                       | 0,474                  | 45,6              | 318                               | 27,7                              | 53,0  | 8,65  | 4,90                  | 1,45                 | 120     |
| 16,4                       | 0,550                  | 42,6              | 541                               | 44,9                              | 77,3  | 12,3  | 5,74                  | 1,65                 | 140     |
| 20,1                       | 0,622                  | 39,4              | 869                               | 68,3                              | 109   | 16,7  | 6,58                  | 1,84                 | 160     |
| 23,9                       | 0,698                  | 37,1              | 1317                              | 101                               | 146   | 22,2  | 7,42                  | 2,05                 | 180     |
| 28,5                       | 0,768                  | 34,3              | 1943                              | 142                               | 194   | 28,5  | 8,26                  | 2,24                 | 200     |
| 33,4                       | 0,848                  | 32,4              | 2772                              | 205                               | 252   | 37,3  | 9,11                  | 2,48                 | 220     |
| 39,1                       | 0,921                  | 30,0              | 3892                              | 284                               | 324   | 47,3  | 9,97                  | 2,69                 | 240     |
| 45,9                       | 1,04                   | 28,8              | 5790                              | 420                               | 429   | 62,2  | 11,2                  | 3,02                 | 270     |
| 53,8                       | 1,16                   | 27,5              | 8356                              | 604                               | 557   | 80,5  | 12,5                  | 3,35                 | 300     |
| 62,6                       | 1,25                   | 25,5              | 11710                             | 788                               | 713   | 98,5  | 13,7                  | 3,55                 | 330     |
| 72,7                       | 1,35                   | 23,6              | 16270                             | 1043                              | 904   | 123   | 15,0                  | 3,79                 | 360     |
| 84,5                       | 1,47                   | 22,2              | 23130                             | 1318                              | 1160  | 146   | 16,5                  | 3,95                 | 400     |
| 98,8                       | 1,61                   | 20,7              | 33740                             | 1676                              | 1500  | 176   | 18,5                  | 4,12                 | 450     |
| 116                        | 1,74                   | 19,2              | 48200                             | 2142                              | 1930  | 214   | 20,4                  | 4,31                 | 500     |

## IPE TRAVAILLANT A LA FLEXION

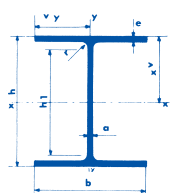
|                | Portées en mètres |                |                |                |                |                |                |    | Profils |
|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|---------|
|                | 4,5               | 5              | 5,5            | 6              | 7              | 8              | 9              | 10 |         |
| 0,28<br>0,10   |                   |                |                |                |                |                |                |    | 80      |
| 0,64<br>0,23   | 0,51<br>0,17      | 0,40           | 0,33           |                |                |                |                |    | 100     |
| 1,21<br>0,45   | 0,97<br>0,36      | 0,78<br>0,28   | 0,65<br>0,21   | 0,45           |                |                |                |    | 120     |
| 2,09<br>0,80   | 1,68<br>0,64      | 1,37<br>0,51   | 1,13<br>0,40   | 0,79<br>0,27   | 0,57<br>0,16   | 0,41           |                |    | 140     |
| 3,02<br>1,31   | 2,71<br>1,05      | 2,22<br>0,83   | 1,85<br>0,68   | 1,31<br>0,46   | 0,96<br>0,31   | 0,72<br>0,19   | 0,54           |    | 160     |
| 4,06<br>2,00   | 3,64<br>1,61      | 3,29<br>1,30   | 2,84<br>1,08   | 2,03<br>0,73   | 1,50<br>0,50   | 1,14<br>0,35   | 0,87<br>0,23   |    | 180     |
| 5,41<br>2,99   | 4,85<br>2,39      | 4,39<br>1,85   | 4,00<br>1,60   | 3,39<br>1,13   | 2,26<br>0,79   | 1,73<br>0,57   | 1,34<br>0,40   |    | 200     |
| 7,05<br>4,27   | 6,32<br>3,44      | 5,72<br>2,81   | 5,21<br>2,32   | 4,42<br>1,65   | 3,28<br>1,19   | 2,51<br>0,87   | 1,97<br>0,63   |    | 220     |
| 9,07<br>6,05   | 8,14<br>4,87      | 7,37<br>3,97   | 6,72<br>3,30   | 5,71<br>2,35   | 4,65<br>1,71   | 3,59<br>1,27   | 2,82<br>0,95   |    | 240     |
| 12,04<br>9,05  | 10,80<br>7,29     | 9,78<br>5,97   | 8,93<br>4,97   | 7,59<br>3,56   | 6,57<br>2,63   | 5,44<br>1,98   | 4,30<br>1,51   |    | 270     |
| 15,65<br>13,11 | 14,04<br>10,58    | 12,73<br>8,67  | 11,62<br>7,23  | 9,89<br>5,20   | 8,57<br>3,87   | 7,54<br>2,94   | 8,31<br>2,28   |    | 300     |
| 20,06<br>18,51 | 18,00<br>14,94    | 16,32<br>12,27 | 14,91<br>10,25 | 12,69<br>7,40  | 11,01<br>5,54  | 9,69<br>4,24   | 8,63<br>3,30   |    | 330     |
| 25,45          | 22,85<br>20,70    | 20,72<br>17,03 | 18,94<br>14,23 | 16,13<br>10,30 | 14,00<br>7,74  | 12,34<br>5,96  | 11,00<br>4,67  |    | 360     |
| 32,69          | 29,36             | 26,63<br>24,29 | 24,34<br>20,32 | 20,74<br>14,76 | 18,03<br>11,12 | 15,90<br>8,61  | 14,18<br>6,80  |    | 400     |
| 42,31          | 38,01             | 34,48          | 31,53<br>29,77 | 26,88<br>21,66 | 23,37<br>16,38 | 20,63<br>12,73 | 18,42<br>10,11 |    | 450     |
| 54,49          | 48,95             | 44,41          | 40,62          | 34,65<br>31,09 | 30,15<br>23,56 | 26,63<br>18,37 | 23,79<br>14,64 |    | 500     |

# POUTRELLES

24

**HEA**

NF EN 10034



| Profils | Poids<br>kg/m | Section<br>cm <sup>2</sup> | Surface de<br>peinture |                   | Dimensions mm |     |     |
|---------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------|---------------|-----|-----|
|         |               |                            | m <sup>2</sup> /m      | m <sup>2</sup> /t | h             | b   | a   |
| 100     | 16,7          | 21,2                       | 0,562                  | 33,7              | 96            | 100 | 5   |
| 120     | 19,9          | 25,3                       | 0,677                  | 34,1              | 114           | 120 | 5   |
| 140     | 24,7          | 31,4                       | 0,794                  | 32,2              | 133           | 140 | 5,5 |
| 160     | 30,4          | 38,8                       | 0,896                  | 29,8              | 152           | 160 | 6   |
| 180     | 35,5          | 45,3                       | 1,02                   | 28,9              | 171           | 180 | 6   |
| 200     | 42,3          | 53,8                       | 1,14                   | 26,8              | 190           | 200 | 6,5 |
| 220     | 50,5          | 64,3                       | 1,26                   | 24,9              | 210           | 220 | 7   |
| 240     | 60,3          | 76,8                       | 1,37                   | 22,7              | 230           | 240 | 7,5 |
| 260     | 68,2          | 86,8                       | 1,48                   | 21,8              | 250           | 260 | 7,5 |
| 280     | 76,4          | 97,3                       | 1,60                   | 21,0              | 270           | 280 | 8   |
| 300     | 88,3          | 112,5                      | 1,72                   | 19,4              | 290           | 300 | 8,5 |
| 320     | 97,6          | 124,4                      | 1,76                   | 18,0              | 310           | 300 | 9   |
| 340     | 105           | 133,5                      | 1,79                   | 17,1              | 330           | 300 | 9,5 |
| 360     | 112           | 142,8                      | 1,83                   | 16,4              | 350           | 300 | 10  |
| 400     | 125           | 159,0                      | 1,91                   | 15,3              | 390           | 300 | 11  |

## DONNEES TECHNIQUES (indications : voir page 32)

**Poutre encastree à une extrémite, articulée et guidée à l'autre.**

| Profils | Section<br>cm <sup>2</sup> | Poids<br>kg/m | Hauteur des poteaux en mètres |     |     |     |     |     |     |
|---------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         |                            |               | 1                             | 1,5 | 2   | 2,5 | 3   | 3,5 | 4   |
| 100     | 21,2                       | 16,7          | 33                            | 31  | 29  | 26  | 22  | 18  | 15  |
| 120     | 25,3                       | 19,9          | 39                            | 38  | 37  | 34  | 31  | 27  | 23  |
| 140     | 31,4                       | 24,7          | 49                            | 48  | 47  | 45  | 42  | 38  | 35  |
| 160     | 38,8                       | 30,4          | 61                            | 60  | 59  | 57  | 54  | 51  | 47  |
| 180     | 45,3                       | 35,5          | 72                            | 71  | 70  | 68  | 66  | 63  | 59  |
| 200     | 53,8                       | 42,3          | 85                            | 84  | 83  | 82  | 80  | 77  | 74  |
| 220     | 64,3                       | 50,5          | 102                           | 101 | 100 | 99  | 97  | 94  | 91  |
| 240     | 76,8                       | 60,3          | 122                           | 121 | 120 | 119 | 117 | 113 | 112 |
| 260     | 86,8                       | 68,2          | 138                           | 137 | 136 | 135 | 133 | 131 | 128 |
| 280     | 97,3                       | 76,4          | 155                           | 154 | 153 | 152 | 150 | 148 | 145 |
| 300     | 112,5                      | 88,3          | 180                           | 179 | 178 | 176 | 174 | 173 | 170 |
| 320     | 124,4                      | 97,6          | 199                           | 198 | 196 | 195 | 193 | 191 | 188 |
| 340     | 133,5                      | 105           | 213                           | 212 | 211 | 209 | 207 | 204 | 202 |
| 360     | 142,8                      | 112           | 228                           | 227 | 225 | 224 | 222 | 219 | 216 |
| 400     | 159                        | 125           | 254                           | 253 | 251 | 249 | 247 | 244 | 240 |

**Poutre encastree à une extrémite et libre à l'autre.**

|     |       |      |     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 100 | 21,2  | 16,7 | 23  | 13  | 8,3 | 5,4 | 3,8 | 2,8 | 2,1 |
| 120 | 25,3  | 19,9 | 32  | 21  | 13  | 9,2 | 6,5 | 4,7 | 3,7 |
| 140 | 31,4  | 24,7 | 43  | 32  | 21  | 15  | 10  | 8   | 6,3 |
| 160 | 38,8  | 30,4 | 55  | 45  | 32  | 23  | 16  | 12  | 9,8 |
| 180 | 45,3  | 35,5 | 66  | 57  | 45  | 33  | 24  | 19  | 14  |
| 200 | 53,8  | 42,3 | 80  | 72  | 59  | 45  | 34  | 26  | 20  |
| 220 | 64,3  | 50,5 | 97  | 90  | 77  | 62  | 48  | 37  | 29  |
| 240 | 76,8  | 60,3 | 118 | 111 | 98  | 81  | 64  | 52  | 41  |
| 260 | 86,8  | 68,2 | 134 | 127 | 115 | 99  | 81  | 66  | 53  |
| 280 | 97,3  | 76,4 | 151 | 144 | 133 | 118 | 99  | 82  | 67  |
| 300 | 112,5 | 88,3 | 175 | 168 | 158 | 142 | 123 | 104 | 86  |
| 320 | 124,4 | 97,6 | 194 | 186 | 175 | 157 | 137 | 115 | 95  |
| 340 | 133,5 | 105  | 208 | 200 | 186 | 168 | 147 | 122 | 102 |
| 360 | 142,8 | 112  | 222 | 214 | 199 | 180 | 155 | 131 | 109 |
| 400 | 159   | 125  | 247 | 237 | 222 | 199 | 170 | 143 | 121 |

# POUTRELLES

25

| Dimensions mm |    |     | Moments d'inertie              |                                | Modules de résistance                         |   | Rayons de giration |                   | Profils |
|---------------|----|-----|--------------------------------|--------------------------------|---|---|--------------------|-------------------|---------|
| e             | r  | h1  | I <sub>x</sub> cm <sup>4</sup> | I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup> | I <sub>x</sub> V <sub>x</sub> cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub> V <sub>y</sub> cm <sup>3</sup> | i <sub>x</sub> cm  | i <sub>y</sub> cm |         |
| 8             | 12 | 56  | 349                            | 134                            | 73  | 27  | 4,06               | 2,51              | 100     |
| 8             | 12 | 74  | 606                            | 231                            | 106   | 38  | 4,89               | 3,02              | 120     |
| 8,5           | 12 | 92  | 1033                           | 389                            | 155   | 56  | 5,73               | 3,52              | 140     |
| 9             | 15 | 104 | 1673                           | 616                            | 220   | 77  | 6,57               | 3,98              | 160     |
| 9,5           | 15 | 122 | 2510                           | 925                            | 294   | 103   | 7,45               | 4,52              | 180     |
| 10            | 18 | 134 | 3692                           | 1336                           | 389   | 134   | 8,28               | 4,98              | 200     |
| 11            | 18 | 152 | 5410                           | 1955                           | 515   | 178   | 9,17               | 5,51              | 220     |
| 12            | 21 | 164 | 7763                           | 2769                           | 675   | 231   | 10,1               | 6,00              | 240     |
| 12,5          | 24 | 177 | 10460                          | 3668                           | 836   | 282   | 11,0               | 6,50              | 260     |
| 13            | 24 | 196 | 13670                          | 4763                           | 1010  | 340   | 11,9               | 7,00              | 280     |
| 14            | 27 | 208 | 18260                          | 6310                           | 1260  | 421   | 12,7               | 7,49              | 300     |
| 15,5          | 27 | 225 | 22930                          | 6985                           | 1480  | 466   | 13,6               | 7,49              | 320     |
| 16,5          | 27 | 243 | 27700                          | 7436                           | 1680  | 496   | 14,4               | 7,46              | 340     |
| 17,5          | 27 | 261 | 33090                          | 7887                           | 1890  | 526   | 15,2               | 7,43              | 360     |
| 19            | 27 | 298 | 45070                          | 8564                           | 2310  | 571   | 16,8               | 7,34              | 400     |

## HEA TRAVAILLANT A LA COMPRESSION

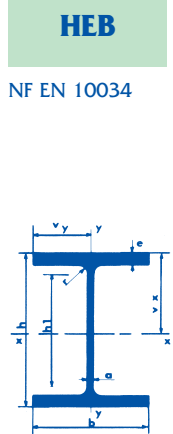
| Hauteur des poteaux en mètres |      |     |     |     |     |     |     |     | Profils |
|-------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| 4,5                           | 5    | 5,5 | 6   | 6,5 | 7   | 8   | 9   | 10  |         |
| 12                            | 10,5 | 8,9 | 7,5 | 6,6 | 5,6 | 4,3 | 3,5 | 2,8 | 100     |
| 20                            | 17   | 14  | 12  | 11  | 9,5 | 7,4 | 5,9 | 4,8 | 120     |
| 30                            | 26   | 23  | 20  | 17  | 15  | 12  | 10  | 8,0 | 140     |
| 43                            | 38   | 34  | 30  | 27  | 23  | 19  | 15  | 12  | 160     |
| 56                            | 51   | 46  | 42  | 38  | 34  | 27  | 22  | 18  | 180     |
| 70                            | 66   | 61  | 56  | 52  | 46  | 38  | 31  | 26  | 200     |
| 88                            | 84   | 79  | 74  | 69  | 63  | 52  | 44  | 37  | 220     |
| 108                           | 104  | 99  | 94  | 88  | 82  | 71  | 60  | 58  | 240     |
| 125                           | 121  | 117 | 112 | 106 | 101 | 88  | 76  | 66  | 260     |
| 142                           | 139  | 135 | 130 | 125 | 119 | 107 | 94  | 82  | 280     |
| 167                           | 164  | 160 | 153 | 149 | 144 | 131 | 117 | 104 | 300     |
| 184                           | 181  | 177 | 171 | 165 | 160 | 145 | 130 | 115 | 320     |
| 198                           | 194  | 190 | 184 | 177 | 171 | 155 | 139 | 124 | 340     |
| 212                           | 207  | 202 | 197 | 190 | 182 | 166 | 147 | 131 | 360     |
| 235                           | 231  | 225 | 217 | 210 | 202 | 183 | 162 | 143 | 400     |

|     |     |     |     |      |     |      |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
|     |     |     |     |      |     |      |     |     | 100 |
| 2,9 |     |     |     |      |     |      |     |     | 120 |
| 5,0 | 4,0 | 3,3 |     |      |     |      |     |     | 140 |
| 7,8 | 6,4 | 5,2 | 4,4 |      |     |      |     |     | 160 |
| 11  | 9,5 | 7,6 | 6,7 | 5,7  | 4,9 |      |     |     | 180 |
| 16  | 13  | 11  | 9,5 | 8,2  | 7,1 | 5,7  |     |     | 200 |
| 24  | 19  | 16  | 13  | 11,9 | 10  | 7,9  | 6,3 |     | 220 |
| 33  | 27  | 23  | 19  | 17   | 14  | 11,3 | 8,9 |     | 240 |
| 43  | 36  | 30  | 26  | 22   | 19  | 14   | 11  | 9,5 | 260 |
| 55  | 46  | 39  | 33  | 28   | 24  | 19   | 15  | 12  | 280 |
| 72  | 60  | 50  | 43  | 37   | 32  | 25   | 20  | 16  | 300 |
| 79  | 67  | 56  | 48  | 41   | 36  | 27   | 22  | 18  | 320 |
| 85  | 71  | 60  | 51  | 44   | 38  | 29   | 23  | 19  | 340 |
| 90  | 75  | 63  | 54  | 46   | 40  | 31   | 25  | 20  | 360 |
| 97  | 82  | 69  | 59  | 51   | 44  | 34   | 27  | 22  | 400 |

# POUTRELLES

26

| Profils | Poids<br>kg/m | Dimensions mm |     |      |      |    |     |
|---------|---------------|---------------|-----|------|------|----|-----|
|         |               | h             | b   | a    | e    | r  | h1  |
| 100     | 20,4          | 100           | 100 | 6    | 10   | 12 | 56  |
| 120     | 26,7          | 120           | 120 | 6,5  | 11   | 12 | 74  |
| 140     | 33,7          | 140           | 140 | 7    | 12   | 12 | 92  |
| 160     | 42,6          | 160           | 160 | 8    | 13   | 15 | 104 |
| 180     | 51,2          | 180           | 180 | 8,5  | 14   | 15 | 122 |
| 200     | 61,3          | 200           | 200 | 9    | 15   | 18 | 134 |
| 220     | 71,5          | 220           | 220 | 9,5  | 16   | 18 | 152 |
| 240     | 83,2          | 240           | 240 | 10   | 17   | 21 | 164 |
| 260     | 93            | 260           | 260 | 10   | 17,5 | 24 | 177 |
| 280     | 103           | 280           | 280 | 10,5 | 18   | 24 | 196 |
| 300     | 117           | 300           | 300 | 11   | 19   | 27 | 208 |
| 320     | 127           | 320           | 300 | 11,5 | 20,5 | 27 | 225 |
| 340     | 135           | 340           | 300 | 12   | 21,5 | 27 | 243 |
| 360     | 142           | 360           | 300 | 12,5 | 22,5 | 27 | 261 |
| 400     | 155           | 400           | 300 | 13,5 | 24   | 27 | 298 |



NF EN 10034

## DONNEES TECHNIQUES (indications : voir page 32)

| Profils | Poids<br>kg/m | Portées en mètres |                |                |                |                |                |
|---------|---------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|         |               | 1                 | 2              | 2,5            | 3              | 3,5            | 4              |
| 100     | 20,4          | 11,50             | 4,72<br>3,58   | 4,55<br>2,27   | 3,75<br>1,55   | 2,89<br>1,11   | 2,18<br>0,82   |
| 120     | 26,7          | 18,40             | 9,16<br>6,91   | 7,30<br>4,39   | 6,06<br>3,01   | 5,17<br>2,18   | 4,25<br>1,64   |
| 140     | 33,7          | 27,61             | 13,75<br>12,09 | 10,96<br>7,69  | 9,11<br>5,30   | 7,76<br>3,84   | 6,87<br>2,91   |
| 160     | 42,6          | 39,76             | 19,81          | 15,85<br>12,75 | 13,13<br>8,80  | 11,22<br>6,41  | 9,77<br>4,85   |
| 180     | 51,2          | 54,47             | 27,16          | 21,69<br>19,63 | 18,02<br>13,58 | 15,38<br>9,89  | 13,42<br>7,57  |
| 200     | 61,3          |                   | 36,35          | 29,03          | 24,13<br>20,23 | 20,62<br>14,77 | 17,99<br>11,24 |
| 220     | 71,5          |                   | 46,96          | 37,50          | 31,18<br>28,78 | 26,64<br>21,04 | 23,26<br>13,03 |
| 240     | 83,2          |                   | 59,86          | 47,82          | 39,77          | 33,99<br>29,32 | 29,68<br>22,36 |
| 260     | 93            |                   | 73,41          | 58,65          | 48,78          | 41,71<br>38,93 | 36,42<br>29,70 |
| 280     | 103           |                   | 88,11          | 70,40          | 58,57          | 50,08          | 43,74<br>38,43 |
| 300     | 117           |                   | 107,28         | 85,72          | 71,32          | 61,00          | 53,29<br>50,28 |
| 320     | 127           |                   | 123,26         | 98,50          | 81,96          | 70,11          | 61,25          |
| 340     | 134           |                   |                | 110,26         | 91,75          | 78,49          | 68,58          |
| 360     | 142           |                   |                | 122,53         | 101,97         | 87,21          | 76,23          |
| 400     | 155           |                   |                | 147,08         | 122,42         | 104,72         | 91,54          |



# POUTRELLES

27

| Section<br>cm <sup>2</sup> | Surface de<br>peinture |                   | Moments<br>d'inertie              |                                   | Modules<br>de résistance                            |   | Rayons<br>de giration |                      | Profils |
|----------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------|----------------------|---------|
|                            | m <sup>2</sup> /m      | m <sup>2</sup> /t | I <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>x</sub><br>V <sub>x</sub><br>cm <sup>3</sup> | I <sub>y</sub><br>V <sub>y</sub><br>cm <sup>3</sup> | r <sub>x</sub><br>cm  | r <sub>y</sub><br>cm |         |
| 26                         | 0,567                  | 27,8              | 450                               | 167                               | 90  | 33  | 4,16                  | 2,53                 | 100     |
| 34                         | 0,686                  | 25,7              | 864                               | 318                               | 144   | 53  | 5,04                  | 3,06                 | 120     |
| 43                         | 0,805                  | 23,9              | 1509                              | 550                               | 216   | 79  | 5,93                  | 3,58                 | 140     |
| 54,3                       | 0,918                  | 21,5              | 2492                              | 889                               | 311   | 111   | 6,78                  | 4,05                 | 160     |
| 65,3                       | 1,03                   | 20,3              | 3831                              | 1363                              | 426   | 151   | 7,66                  | 4,57                 | 180     |
| 78,1                       | 1,15                   | 18,8              | 5696                              | 2003                              | 570   | 200   | 8,54                  | 5,07                 | 200     |
| 91                         | 1,27                   | 17,8              | 8091                              | 2843                              | 736   | 258   | 9,43                  | 5,59                 | 220     |
| 106                        | 1,38                   | 16,6              | 11260                             | 3923                              | 938   | 327   | 10,3                  | 6,08                 | 240     |
| 118,4                      | 1,50                   | 16,1              | 14920                             | 5135                              | 1150  | 395   | 11,2                  | 6,58                 | 260     |
| 131,4                      | 1,62                   | 15,7              | 19270                             | 6595                              | 1380  | 471   | 12,1                  | 7,09                 | 280     |
| 149,1                      | 1,73                   | 14,8              | 25170                             | 8563                              | 1680  | 571   | 13,0                  | 7,58                 | 300     |
| 161,3                      | 1,77                   | 13,9              | 30820                             | 9239                              | 1930  | 616   | 13,8                  | 7,57                 | 320     |
| 170,9                      | 1,81                   | 13,4              | 36660                             | 9690                              | 2160  | 646   | 14,6                  | 7,53                 | 340     |
| 180,6                      | 1,85                   | 13                | 43190                             | 10140                             | 2400  | 676   | 15,5                  | 7,49                 | 360     |
| 197,8                      | 1,93                   | 12,4              | 57680                             | 10820                             | 2880  | 721   | 17,1                  | 7,40                 | 400     |

## HEB TRAVAILLANT A LA FLEXION

| Portées en mètres |                |                |                |                |                |                |                | Profils |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 4,5               | 5              | 5,5            | 6              | 7              | 8              | 9              | 10             |         |
| 1,70<br>0,62      | 1,35<br>0,48   | 1,08           | 0,88           | 0,60           |                |                |                | 100     |
| 3,34<br>1,27      | 2,65<br>0,98   | 2,16<br>0,78   | 1,77<br>0,61   | 1,24           | 0,87           | 0,60           |                | 120     |
| 5,87<br>2,27      | 4,69<br>1,77   | 3,84<br>1,42   | 3,18<br>1,15   | 2,25<br>0,76   | 1,64<br>0,50   | 1,20           | 0,87           | 140     |
| 8,65<br>3,77      | 7,73<br>3,00   | 6,41<br>2,42   | 5,33<br>1,96   | 3,80<br>1,34   | 2,79<br>0,91   | 2,10<br>0,61   | 1,57           | 160     |
| 11,88<br>5,87     | 10,65<br>4,69  | 9,63<br>3,80   | 8,27<br>3,12   | 5,95<br>2,26   | 4,51<br>1,62   | 3,35<br>1,06   | 2,57<br>0,72   | 180     |
| 15,94<br>8,79     | 14,28<br>7,04  | 12,93<br>5,74  | 11,79<br>4,73  | 8,93<br>3,31   | 6,68<br>2,38   | 5,12<br>1,71   | 3,98<br>1,22   | 200     |
| 20,61<br>12,56    | 18,49<br>10,03 | 16,73<br>8,24  | 15,27<br>6,81  | 12,80<br>4,82  | 9,62<br>3,50   | 7,41<br>2,58   | 5,81<br>1,89   | 220     |
| 26,30<br>17,55    | 23,59<br>14,11 | 21,37<br>11,54 | 19,51<br>9,58  | 16,57<br>6,83  | 13,52<br>5,01  | 10,46<br>3,74  | 8,14<br>2,60   | 240     |
| 32,28<br>23,33    | 28,97<br>18,78 | 26,25<br>15,39 | 23,97<br>12,80 | 20,37<br>9,16  | 17,66<br>6,77  | 14,02<br>5,11  | 11,10<br>3,88  | 260     |
| 38,78<br>30,21    | 34,81<br>24,34 | 31,55<br>19,96 | 28,82<br>16,64 | 24,51<br>11,96 | 21,26<br>8,89  | 18,26<br>6,75  | 14,50<br>5,18  | 280     |
| 47,25<br>39,54    | 42,42<br>31,86 | 38,45<br>26,18 | 35,13<br>21,84 | 29,90<br>15,74 | 25,94<br>11,74 | 22,84<br>9,97  | 19,12<br>6,94  | 300     |
| 54,31<br>48,50    | 48,77<br>39,13 | 44,22<br>32,17 | 40,41<br>26,85 | 34,60<br>19,39 | 29,86<br>14,51 | 26,30<br>11,13 | 23,57<br>8,67  | 320     |
| 60,83<br>57,75    | 54,62<br>46,61 | 49,53<br>38,34 | 45,27<br>32,03 | 38,55<br>23,18 | 33,49<br>17,40 | 29,51<br>13,39 | 26,30<br>10,48 | 340     |
| 67,62             | 60,73<br>55,00 | 55,06<br>45,26 | 50,24<br>37,64 | 42,89<br>27,44 | 37,26<br>20,63 | 32,85<br>15,93 | 29,30<br>12,51 | 360     |
| 81,21             | 72,95          | 66,16<br>60,64 | 60,51<br>50,75 | 51,57<br>36,86 | 44,84<br>27,73 | 39,56<br>21,57 | 35,31<br>17,05 | 400     |

# POUTRELLES

28

**HEB**

NF EN 10034

## DONNEES TECHNIQUES *(indications : voir page 32)*

**Poutre encastree à une extremité, articulée et guidée à l'autre.**

| Profils | Section<br>cm <sup>2</sup> | Poids<br>kg/m | Hauteur des poteaux en mètres |     |     |     |     |     |     |
|---------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|         |                            |               | 1                             | 1,5 | 2   | 2,5 | 3   | 3,5 | 4   |
| 100     | 26                         | 20,4          | 40                            | 38  | 36  | 32  | 27  | 23  | 19  |
| 120     | 34                         | 26,7          | 53                            | 52  | 49  | 46  | 43  | 37  | 32  |
| 140     | 43                         | 33,7          | 67                            | 66  | 64  | 61  | 58  | 53  | 48  |
| 160     | 54,3                       | 42,6          | 86                            | 84  | 83  | 80  | 77  | 72  | 67  |
| 180     | 65,3                       | 51,2          | 103                           | 101 | 100 | 98  | 95  | 91  | 86  |
| 200     | 78,1                       | 61,3          | 124                           | 123 | 121 | 119 | 116 | 113 | 108 |
| 220     | 91                         | 71,5          | 144                           | 144 | 142 | 140 | 137 | 134 | 130 |
| 240     | 106                        | 83,2          | 168                           | 167 | 166 | 164 | 162 | 158 | 155 |
| 260     | 118,4                      | 93            | 188                           | 187 | 186 | 184 | 183 | 179 | 176 |
| 280     | 131,4                      | 103           | 209                           | 208 | 207 | 203 | 202 | 201 | 197 |
| 300     | 149,1                      | 117           | 237                           | 236 | 235 | 234 | 232 | 230 | 227 |
| 320     | 161,3                      | 127           | 256                           | 256 | 255 | 254 | 250 | 248 | 245 |
| 340     | 170,9                      | 134           | 272                           | 271 | 270 | 268 | 265 | 263 | 259 |
| 360     | 180,6                      | 142           | 287                           | 286 | 285 | 283 | 281 | 277 | 274 |
| 400     | 197,8                      | 155           | 314                           | 313 | 312 | 310 | 308 | 303 | 299 |

**Poutre encastree à une extremité et libre à l'autre.**

| Profils | Section<br>cm <sup>2</sup> | Poids<br>kg/m | Hauteur des poteaux en mètres |     |      |     |     |
|---------|----------------------------|---------------|-------------------------------|-----|------|-----|-----|
|         |                            |               | 1                             | 1,5 | 2    | 2,5 | 3   |
| 100     | 26                         | 20,4          | 29                            | 17  | 10,3 | 6,8 | 4,8 |
| 120     | 34                         | 26,7          | 43                            | 29  | 18   | 12  | 9   |
| 140     | 43                         | 33,7          | 53                            | 37  | 25   | 18  | 13  |
| 160     | 54,3                       | 42,6          | 78                            | 64  | 46   | 33  | 23  |
| 180     | 65,3                       | 51,2          | 96                            | 84  | 65   | 48  | 36  |
| 200     | 78,1                       | 61,3          | 115                           | 105 | 87   | 67  | 51  |
| 220     | 91                         | 71,5          | 138                           | 127 | 111  | 88  | 69  |
| 240     | 106                        | 83,2          | 163                           | 152 | 135  | 114 | 91  |
| 260     | 118,4                      | 93            | 183                           | 173 | 157  | 136 | 113 |
| 280     | 131,4                      | 103           | 202                           | 195 | 181  | 160 | 136 |
| 300     | 149,1                      | 117           | 234                           | 224 | 210  | 190 | 166 |
| 320     | 161,3                      | 127           | 251                           | 242 | 228  | 206 | 180 |
| 340     | 170,9                      | 134           | 267                           | 256 | 240  | 217 | 189 |
| 360     | 180,6                      | 142           | 282                           | 270 | 253  | 229 | 199 |
| 400     | 197                        | 155           | 308                           | 296 | 276  | 249 | 216 |

# POUTRELLES

29

## HEB TRAVAILLANT A LA FLEXION

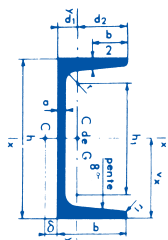
| Hauteur des poteaux en mètres |     |     |     |     |     |     |     | Profils |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| 4,5                           | 5   | 5,5 | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |         |
| 15                            | 13  | 11  | 9   | 7   |     |     |     | 100     |
| 27                            | 23  | 20  | 17  | 13  | 10  |     |     | 120     |
| 42                            | 37  | 32  | 28  | 22  | 17  | 14  | 11  | 140     |
| 61                            | 55  | 49  | 42  | 34  | 27  | 22  | 18  | 160     |
| 81                            | 75  | 68  | 61  | 49  | 40  | 33  | 27  | 180     |
| 103                           | 97  | 90  | 83  | 69  | 57  | 47  | 39  | 200     |
| 125                           | 119 | 113 | 106 | 91  | 76  | 63  | 54  | 220     |
| 150                           | 145 | 138 | 132 | 116 | 100 | 85  | 73  | 240     |
| 171                           | 166 | 161 | 154 | 139 | 125 | 106 | 91  | 260     |
| 193                           | 188 | 184 | 177 | 162 | 146 | 130 | 112 | 280     |
| 222                           | 218 | 214 | 207 | 196 | 176 | 158 | 140 | 300     |
| 240                           | 236 | 232 | 224 | 208 | 190 | 171 | 151 | 320     |
| 254                           | 250 | 243 | 236 | 220 | 200 | 181 | 158 | 340     |
| 268                           | 263 | 257 | 249 | 232 | 211 | 189 | 168 | 360     |
| 293                           | 288 | 280 | 272 | 251 | 229 | 204 | 180 | 400     |

| Hauteur des poteaux en mètres |     |     |     |     |     |      | Profils |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|---------|
| 3,5                           | 4   | 4,5 | 5   | 5,5 | 6   | 7    |         |
| 3,6                           | 2,6 |     |     |     |     |      | 100     |
| 6,8                           | 5,3 | 4,1 | 3,4 |     |     |      | 120     |
| 11,4                          | 8,8 | 7,3 | 5,7 | 4,7 | 3,9 |      | 140     |
| 18                            | 14  | 11  | 9,2 | 7,9 | 6,4 |      | 160     |
| 27                            | 21  | 17  | 14  | 11  | 9,9 | 7,1  | 180     |
| 39                            | 31  | 25  | 20  | 17  | 14  | 10,5 | 200     |
| 54                            | 43  | 34  | 28  | 23  | 20  | 14   | 220     |
| 73                            | 58  | 47  | 38  | 33  | 26  | 19   | 240     |
| 91                            | 74  | 60  | 50  | 42  | 36  | 25   | 260     |
| 112                           | 92  | 76  | 64  | 53  | 46  | 34   | 280     |
| 140                           | 115 | 96  | 82  | 66  | 59  | 44   | 300     |
| 151                           | 126 | 105 | 88  | 74  | 64  | 47   | 320     |
| 158                           | 131 | 110 | 92  | 78  | 66  | 50   | 340     |
| 168                           | 138 | 115 | 96  | 81  | 69  | 52   | 360     |
| 180                           | 151 | 124 | 103 | 87  | 75  | 56   | 400     |

# POUTRELLES

30

| UPN<br>NF EN 10279 | Profils | Poids<br>kg/m | Dimensions mm |     |     |      |     |     |
|--------------------|---------|---------------|---------------|-----|-----|------|-----|-----|
|                    |         |               | h             | b   | a   | e    | r   | h1  |
|                    | 80      | 8,64          | 80            | 45  | 6   | 8    | 4   | 46  |
|                    | 100     | 10,6          | 100           | 50  | 6   | 8,5  | 4,5 | 64  |
|                    | 120     | 13,4          | 120           | 55  | 7   | 9    | 4,5 | 82  |
|                    | 140     | 16,0          | 140           | 60  | 7   | 10   | 5   | 98  |
|                    | 160     | 18,8          | 160           | 65  | 7,5 | 10,5 | 5,5 | 115 |
|                    | 180     | 22,0          | 180           | 70  | 8   | 11   | 5,5 | 133 |
|                    | 200     | 25,3          | 200           | 75  | 8,5 | 11,5 | 6   | 151 |
|                    | 220     | 29,4          | 220           | 80  | 9   | 12,5 | 6,5 | 167 |
|                    | 240     | 33,2          | 240           | 85  | 9,5 | 13   | 6,5 | 184 |
|                    | 260     | 37,9          | 260           | 90  | 10  | 14   | 7   | 200 |
|                    | 300     | 46,2          | 300           | 100 | 10  | 16   | 8   | 232 |



## DONNEES TECHNIQUES (indications : voir page 32)

| Profils | Poids<br>kg/m | Portées en mètres |              |               |               |                |
|---------|---------------|-------------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
|         |               | 1                 | 2            | 2,5           | 3             | 3,5            |
| 80      | 8,64          | 3,39              | 1,67<br>0,83 | 1,33<br>0,52  | 0,91<br>0,35  | 0,28           |
| 100     | 10,60         | 5,27              | 2,61<br>1,64 | 2,08<br>1,03  | 1,72<br>0,70  | 1,31<br>0,51   |
| 120     | 13,35         | 7,77              | 3,85<br>2,90 | 3,07<br>1,84  | 2,54<br>1,26  | 2,17<br>0,90   |
| 140     | 16            | 11,05             | 5,49<br>4,84 | 4,38<br>3,085 | 3,63<br>2,11  | 3,10<br>1,53   |
| 160     | 18,85         | 14,84             | 7,38         | 5,89<br>4,72  | 4,89<br>3,26  | 4,17<br>2,37   |
| 180     | 22            | 19,20             | 9,55         | 7,62<br>6,91  | 6,33<br>4,76  | 5,40<br>3,47   |
| 200     | 25,30         | 24,44             | 12,17        | 9,71          | 8,07<br>6,76  | 6,89<br>4,93   |
| 220     | 29,40         | 31,36             | 15,62        | 12,47         | 10,36<br>9,55 | 8,85<br>7,00   |
| 240     | 33,20         | 38,40             | 19,13        | 15,27         | 12,70         | 10,85<br>9,35  |
| 280     | 37,90         | 47,48             | 23,66        | 18,90         | 15,71         | 13,43<br>12,56 |
| 300     | 46,20         |                   | 34,14        | 27,27         | 22,68         | 19,40          |

# POUTRELLES

31

| Section<br>cm <sup>2</sup> | Surface de<br>peinture |                   | Moments<br>d'inertie              |                                   | Modules<br>de résistance             |                                      | Rayons<br>de giration |                      | Profils |
|----------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|---------|
|                            | m <sup>2</sup> /m      | m <sup>2</sup> /t | I <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | $\frac{I_x}{V_x}$<br>cm <sup>3</sup> | $\frac{I_y}{V_y}$<br>cm <sup>3</sup> | r <sub>x</sub><br>cm  | r <sub>y</sub><br>cm |         |
| 11,0                       | 0,312                  | 36,1              | 106                               | 19,4                              | 26,5                                 | 6,36                                 | 3,10                  | 1,33                 | 80      |
| 13,5                       | 0,372                  | 35,1              | 206                               | 29,3                              | 41,2                                 | 8,49                                 | 3,91                  | 1,47                 | 100     |
| 17,0                       | 0,434                  | 32,4              | 364                               | 43,2                              | 60,7                                 | 11,1                                 | 4,62                  | 1,59                 | 120     |
| 20,4                       | 0,489                  | 30,6              | 605                               | 62,7                              | 86,4                                 | 14,8                                 | 5,45                  | 1,75                 | 140     |
| 24,0                       | 0,546                  | 29,0              | 925                               | 85,3                              | 116                                  | 18,3                                 | 6,21                  | 1,89                 | 160     |
| 28,0                       | 0,611                  | 27,8              | 1350                              | 114                               | 150                                  | 22,4                                 | 6,95                  | 2,02                 | 180     |
| 32,2                       | 0,661                  | 26,1              | 1910                              | 148                               | 191                                  | 27,0                                 | 7,70                  | 2,14                 | 200     |
| 37,4                       | 0,718                  | 24,4              | 2690                              | 197                               | 245                                  | 33,6                                 | 8,48                  | 2,26                 | 220     |
| 42,3                       | 0,775                  | 23,3              | 3600                              | 248                               | 300                                  | 39,6                                 | 9,22                  | 2,42                 | 240     |
| 48,3                       | 0,834                  | 22,0              | 4820                              | 317                               | 371                                  | 47,7                                 | 9,99                  | 2,56                 | 260     |
| 58,8                       | 0,950                  | 20,6              | 8030                              | 495                               | 535                                  | 67,8                                 | 11,7                  | 2,90                 | 300     |

## UPN TRAVAILLANT A LA FLEXION

| Portées en mètres |                |                |               |               |              |              | Profils |
|-------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------|
| 4                 | 4,5            | 5              | 5,5           | 6             | 7            | 8            |         |
| 0,50              | 0,38           |                |               |               |              |              | 80      |
| 0,99<br>0,37      | 0,70           | 0,61           | 0,49          | 0,40          |              |              | 100     |
| 1,78<br>0,68      | 1,38<br>0,51   | 1,10<br>0,40   | 0,90<br>0,31  | 0,73          | 0,50         |              | 120     |
| 2,70<br>1,15      | 2,33<br>0,89   | 1,87<br>0,70   | 1,52<br>0,55  | 1,25<br>0,44  | 0,88         | 0,63         | 140     |
| 3,63<br>1,79      | 3,21<br>1,39   | 2,87<br>1,10   | 2,36<br>0,88  | 1,96<br>0,71  | 1,40<br>0,47 | 1,02<br>0,32 | 160     |
| 4,71<br>2,63      | 4,16<br>2,04   | 3,73<br>1,63   | 3,37<br>1,31  | 2,89<br>1,07  | 2,07<br>0,73 | 1,52<br>0,50 | 180     |
| 6,00<br>3,75      | 5,31<br>2,93   | 4,75<br>2,33   | 4,30<br>1,89  | 3,91<br>1,56  | 2,96<br>1,08 | 2,20<br>0,76 | 200     |
| 7,72<br>5,30      | 6,83<br>4,15   | 6,12<br>3,33   | 5,54<br>2,70  | 5,05<br>2,24  | 4,22<br>1,57 | 3,15<br>1,12 | 220     |
| 9,46<br>7,12      | 8,38<br>5,58   | 7,51<br>4,47   | 6,79<br>3,65  | 6,20<br>3,02  | 5,25<br>2,13 | 4,27<br>1,55 | 240     |
| 11,72<br>9,56     | 10,38<br>7,50  | 9,30<br>6,02   | 8,42<br>4,92  | 7,68<br>4,08  | 6,51<br>2,91 | 5,63<br>2,12 | 280     |
| 16,93<br>16,00    | 15,01<br>12,57 | 13,46<br>10,12 | 12,19<br>8,30 | 11,13<br>6,91 | 9,45<br>4,96 | 8,19<br>3,67 | 300     |

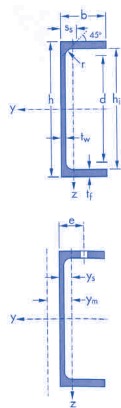
# POUTRELLES

32

**Fers U à ailes parallèles :**  
Dimensions DIN 1026-2 : 2002-10  
Tolérances EN 10279 : 2000

**UPE**

NF EN 10279



| Désignation | Dimensions |         |         |                      |                      |         | Dimensions de construction |                      |         |     |                        |                        | Surface                             |                                     |
|-------------|------------|---------|---------|----------------------|----------------------|---------|----------------------------|----------------------|---------|-----|------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
|             | G<br>kg/m  | h<br>mm | b<br>mm | t <sub>w</sub><br>mm | t <sub>f</sub><br>mm | r<br>mm | A<br>mm <sup>2</sup>       | h <sub>j</sub><br>mm | d<br>mm | ∅   | e <sub>min</sub><br>mm | e <sub>max</sub><br>mm | A <sub>L</sub><br>m <sup>2</sup> /m | A <sub>G</sub><br>m <sup>2</sup> /t |
|             |            |         |         |                      |                      |         | x10 <sup>2</sup>           |                      |         |     |                        |                        |                                     |                                     |
| UPE 80      | 7,90       | 80      | 50      | 4                    | 7                    | 10      | 10,1                       | 66                   | 46      | -   | -                      | -                      | 0,34                                | 43,45                               |
| UPE 100     | 9,82       | 100     | 55      | 4,5                  | 7,5                  | 10      | 12,5                       | 85                   | 65      | M12 | 35                     | 36                     | 0,40                                | 41,00                               |
| UPE 120     | 12,1       | 120     | 60      | 5                    | 8                    | 12      | 15,4                       | 104                  | 80      | M12 | 35                     | 41                     | 0,46                                | 37,98                               |
| UPE 140     | 14,5       | 140     | 65      | 5                    | 9                    | 12      | 18,4                       | 122                  | 98      | M16 | 35                     | 38                     | 0,52                                | 35,95                               |
| UPE 160     | 17,0       | 160     | 70      | 5,5                  | 9,5                  | 12      | 21,7                       | 141                  | 117     | M16 | 36                     | 43                     | 0,58                                | 34,01                               |
| UPE 180     | 19,7       | 180     | 75      | 5,5                  | 10,5                 | 12      | 25,1                       | 159                  | 135     | M16 | 36                     | 48                     | 0,64                                | 32,40                               |
| UPE 200     | 22,8       | 200     | 80      | 6                    | 11                   | 13      | 29,0                       | 178                  | 152     | M20 | 46                     | 47                     | 0,70                                | 30,60                               |
| UPE 220     | 26,6       | 220     | 85      | 6,5                  | 12                   | 13      | 33,9                       | 196                  | 170     | M22 | 47                     | 49                     | 0,76                                | 28,43                               |
| UPE 240     | 30,2       | 240     | 90      | 7                    | 12,5                 | 15      | 38,5                       | 215                  | 185     | M24 | 47                     | 51                     | 0,81                                | 26,89                               |
| UPE 270     | 35,2       | 270     | 95      | 7,5                  | 13,5                 | 15      | 44,8                       | 243                  | 213     | M27 | 48                     | 50                     | 0,89                                | 25,34                               |
| UPE 300     | 44,4       | 300     | 100     | 9,5                  | 15                   | 15      | 56,6                       | 270                  | 240     | M27 | 50                     | 55                     | 0,97                                | 21,78                               |
| UPE 330     | 53,2       | 330     | 105     | 11                   | 16                   | 18      | 67,8                       | 298                  | 262     | M27 | 54                     | 60                     | 1,04                                | 19,60                               |
| UPE 360     | 61,2       | 360     | 110     | 12                   | 17                   | 18      | 77,9                       | 326                  | 290     | M27 | 55                     | 65                     | 1,12                                | 18,32                               |
| UPE 400     | 72,2       | 400     | 115     | 13,5                 | 18                   | 18      | 91,9                       | 364                  | 328     | M27 | 57                     | 70                     | 1,22                                | 16,87                               |

■ Wpl,y est calculé suivant l'hypothèse d'un diagramme de contraintes bi-rectangulaire et n'est applicable que si deux ou plusieurs fers U sont associés de façon à constituer une section

## PRINCIPES D'UTILISATION DES TABLEAUX DE

Charge en tonnes uniformément réparties supportées par la poutrelle (poids mort de la poutrelle déduit).

| Profils | Poids théorique kg/m | Portées en mètres |          |   |     |          |     |   |
|---------|----------------------|-------------------|----------|---|-----|----------|-----|---|
|         |                      | 1                 | 1,5      | 2 | 2,5 | 3        | 3,5 | 4 |
| 80      | 5,95                 |                   |          |   |     |          |     |   |
| 100     | 8,32                 |                   |          |   |     |          |     |   |
| 120     | 11,2                 |                   | <b>1</b> |   |     | <b>2</b> |     |   |
| 140     | 14,4                 |                   |          |   |     |          |     |   |

**Dans la zone 1 blanche :** les chiffres donnent les charges maximales admissibles qui sont en fait dans les deux cas d'utilisation envisagés, limitées par la seule résistance de l'acier. *Taux de travail : 16 kg/mm<sup>2</sup>.*

**Dans la zone 2 bleue :** les chiffres bleus correspondent à l'utilisation des éléments de **couverture** : la flèche est inférieure à 1/200<sup>e</sup> et c'est encore la résistance de l'acier qui limite les charges. *Taux de travail : 16 kg/mm<sup>2</sup>.*

Par contre les chiffres jaunes correspondent à l'utilisation en **linteaux et planchers** : la condition de flèche (1/200<sup>e</sup> de la portée) conduit à un taux de travail inférieur à 16 kg/mm<sup>2</sup>.

# POUTRELLES

33

Etat de surface conforme à EN 101633-3 :  
1991, classe C, sous-classe 1

| Valeurs statiques        |                               |                               |             |                             |                          |                               |                               |             |             |                          |                          |             |             | Classification<br>ENV 1993-1-1 |       |       |       |               |                 |               |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------|-------------|--------------------------------|-------|-------|-------|---------------|-----------------|---------------|
| axe fort y-y             |                               |                               |             |                             | axe faible z-z           |                               |                               |             |             | pure yy                  |                          | pure        |             |                                |       |       |       |               |                 |               |
| $I_y$<br>mm <sup>4</sup> | $W_{el,y}$<br>mm <sup>3</sup> | $W_{pl,y}$<br>mm <sup>3</sup> | $i_y$<br>mm | $A_{vz}$<br>mm <sup>2</sup> | $I_z$<br>mm <sup>4</sup> | $W_{el,z}$<br>mm <sup>3</sup> | $W_{pl,z}$<br>mm <sup>3</sup> | $i_z$<br>mm | $S_s$<br>mm | $I_t$<br>mm <sup>4</sup> | $I_w$<br>mm <sup>6</sup> | $Y_s$<br>mm | $Y_m$<br>mm | S 235                          | S 355 | S 235 | S 355 | EN 10025:1993 | EN 10113-3:1993 | EN 10225:2001 |
| x10 <sup>4</sup>         | x10 <sup>3</sup>              | x10 <sup>3</sup>              | x10         | x10 <sup>2</sup>            | x10 <sup>4</sup>         | x10 <sup>3</sup>              | x10 <sup>3</sup>              | x10         | mm          | x10 <sup>4</sup>         | x10 <sup>6</sup>         | x10         | x10         |                                |       |       |       |               |                 |               |
| 107,2                    | 26,80                         | 31,23                         | 3,26        | 4,05                        | 25,41                    | 7,98                          | 14,28                         | 1,59        | 16,9        | 1,47                     | 0,22                     | 1,82        | 3,71        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             |                 |               |
| 206,9                    | 41,37                         | 48,01                         | 4,07        | 5,34                        | 38,21                    | 10,63                         | 19,34                         | 1,75        | 17,9        | 2,01                     | 0,53                     | 1,91        | 3,93        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             |                 |               |
| 363,5                    | 60,58                         | 70,33                         | 4,86        | 7,18                        | 55,40                    | 13,79                         | 25,28                         | 1,90        | 20,0        | 2,90                     | 1,12                     | 1,98        | 4,12        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               |               |
| 599,5                    | 85,64                         | 98,84                         | 5,71        | 8,25                        | 78,70                    | 18,19                         | 33,22                         | 2,07        | 21,0        | 4,05                     | 2,20                     | 2,17        | 4,54        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 911,1                    | 113,9                         | 131,6                         | 6,48        | 10,04                       | 106,8                    | 22,58                         | 41,49                         | 2,22        | 22,0        | 5,20                     | 3,96                     | 2,27        | 4,76        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 1353                     | 150,4                         | 173,0                         | 7,34        | 11,20                       | 143,7                    | 28,56                         | 52,30                         | 2,39        | 23,0        | 6,99                     | 6,81                     | 2,47        | 5,19        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 1909                     | 190,9                         | 220,1                         | 8,11        | 13,50                       | 187,3                    | 34,43                         | 63,28                         | 2,54        | 24,6        | 8,89                     | 11,00                    | 2,56        | 5,41        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 2682                     | 243,9                         | 281,5                         | 8,90        | 15,81                       | 246,4                    | 42,51                         | 78,25                         | 2,70        | 26,1        | 12,05                    | 17,61                    | 2,70        | 5,70        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 3599                     | 299,9                         | 346,9                         | 9,67        | 18,77                       | 310,9                    | 50,08                         | 92,18                         | 2,84        | 28,3        | 15,14                    | 26,42                    | 2,79        | 5,91        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 5255                     | 389,2                         | 451,1                         | 10,83       | 22,23                       | 401,0                    | 60,69                         | 111,6                         | 2,99        | 29,8        | 19,91                    | 43,55                    | 2,89        | 6,14        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 7823                     | 521,5                         | 613,4                         | 11,76       | 30,29                       | 537,7                    | 75,58                         | 136,6                         | 3,08        | 33,3        | 31,52                    | 72,66                    | 2,89        | 6,03        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 11010                    | 667,1                         | 791,9                         | 12,74       | 38,81                       | 681,5                    | 89,66                         | 156,2                         | 3,17        | 37,5        | 45,18                    | 111,8                    | 2,90        | 6,00        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 14830                    | 823,6                         | 982,3                         | 13,79       | 45,61                       | 843,7                    | 105,1                         | 177,8                         | 3,29        | 39,5        | 58,49                    | 166,4                    | 2,97        | 6,12        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |
| 20980                    | 1049                          | 1263                          | 15,11       | 56,20                       | 1045                     | 122,6                         | 191,4                         | 3,37        | 42,0        | 79,14                    | 259,0                    | 2,98        | 6,06        | 1                              | 1     | 1     | 1     | •             | •               | •             |

doublement symétrique pour laquelle un moment de flexion agissant dans le plan de centre de gravité n'engendre pas de torsion.

## DONNÉES TECHNIQUES DES PAGES 20 à 31

La charge maximale d'une poutrelle travaillant à la flexion, est définie par la plus restrictive des conditions suivantes :

LINTEAUX ET PLANCHERS

Taux de travail :  $\leq 16 \text{ kg/mm}^2$

Flèche maxi :  $1/500^\circ$  de la portée

ÉLÉMENTS DE COUVERTURE

Taux de travail :  $\leq 16 \text{ kg/mm}^2$

Flèche maxi :  $1/200^\circ$  de la portée

| Portées en mètre |   |     |   |          |   |   |    | Profils |
|------------------|---|-----|---|----------|---|---|----|---------|
| 4,5              | 5 | 5,5 | 6 | 7        | 8 | 9 | 10 |         |
|                  |   |     |   |          |   |   |    | 80      |
|                  |   |     |   |          |   |   |    | 100     |
|                  |   |     |   | <b>3</b> |   |   |    | 120     |
|                  |   |     |   |          |   |   |    | 140     |

Dans la zone 3 blanche :

- les chiffres **bleus** correspondent à l'utilisation pour les éléments de **couverture** (condition de flèche :  $1/200^\circ$  de la portée).

- les chiffres **verts** correspondent en **linteaux** et **planchers** (condition de flèche :  $1/500^\circ$  de la portée).

Dans les deux cas, la limite est apportée par les exigences de flèche et le taux de travail de l'acier est inférieur à  $16 \text{ kg/mm}^2$ .

# POUTRELLES

34

## POIDS DE FACTURATION

| Profils | Poids kg/m |      |       |       |      |      |
|---------|------------|------|-------|-------|------|------|
|         | IPN        | IPE  | HEA   | HEB   | UPN  | UPE  |
| 80      | 6,1        | 6,2  |       |       | 8,9  | 8,1  |
| 100     | 8,6        | 8,3  | 17,2  | 21,0  | 10,9 | 10,1 |
| 120     | 11,5       | 10,7 | 20,5  | 27,5  | 13,8 | 12,5 |
| 130     |            |      |       |       |      |      |
| 140     | 14,8       | 13,3 | 25,4  | 34,7  | 16,4 | 14,9 |
| 150     |            |      |       |       |      |      |
| 160     | 18,4       | 16,3 | 31,3  | 43,9  | 19,3 | 17,5 |
| 175     |            |      |       |       |      |      |
| 180     | 22,6       | 19,4 | 36,6  | 52,7  | 22,7 | 20,3 |
| 200     | 27,1       | 23,1 | 43,6  | 63,1  | 26,1 | 23,5 |
| 220     | 32,0       | 27,0 | 52,0  | 73,6  | 30,3 | 27,4 |
| 240     | 37,3       | 31,6 | 62,1  | 85,7  | 34,2 | 31,1 |
| 250     |            |      |       |       |      |      |
| 260     |            |      | 70,3  | 95,8  | 39,0 |      |
| 270     |            | 37,2 |       |       |      | 36,3 |
| 280     | 49,4       |      | 78,7  | 106,1 |      |      |
| 300     | 55,8       | 43,5 | 91,0  | 120,5 | 47,6 | 45,7 |
| 320     |            |      | 100,5 | 130,8 |      |      |
| 330     |            | 50,6 |       |       |      | 54,8 |
| 340     |            |      | 108,2 | 139,1 |      |      |
| 360     |            | 58,8 | 115,4 | 146,3 |      | 63,0 |
| 400     |            | 68,3 | 128,8 | 159,7 |      | 74,4 |
| 450     |            | 80,0 |       |       |      |      |
| 500     |            | 93,4 |       |       |      |      |