

Normes de construction CEI 60947-1 & CEI 60947-3

DEFINITIONS

Interrupteur :



Appareil mécanique de connexion capable d'établir, de supporter et d'interrompre des courants dans des conditions normales du circuit, y compris éventuellement les conditions spécifiées de surcharge en service, ainsi que de supporter, pendant une durée spécifiée, des courants anormaux tels que ceux des court-circuits.

NB : Un interrupteur peut être capable d'établir des courants de court-circuit mais n'est pas capable de les couper.

Sectionneur :



Appareil mécanique de connexion destiné à assurer la mise hors tension de tout ou partie de l'installation en les séparant de toute source d'énergie électrique pour des raisons de sécurité.

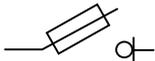
Un sectionneur est capable d'ouvrir et de fermer un circuit à vide, c'est à dire lorsque ce circuit est parcouru par un courant négligeable. Il est aussi capable de supporter des courants dans des conditions normales du circuit et de supporter, pendant une durée spécifiée des courants anormaux tels que ceux des court-circuits.

Interrupteur-sectionneur :



Interrupteur qui, dans sa position d'ouverture satisfait aux conditions d'isolement spécifiées pour un sectionneur.

Interrupteur-sectionneur à fusibles :



Interrupteur sectionneur dans lequel un ou plusieurs pôles comportent un fusible en série dans un appareil combiné.

Coupure pleinement apparente :

Coupure réalisée par un appareil dont l'indicateur de position ne peut indiquer la position « ouvert » que si tous les contacts sont effectivement ouverts et séparés par une distance convenable.

Coupure visible :

Un interrupteur ou un interrupteur-sectionneur est dit « à coupure visible » si la distance d'isolement entre contacts ouverts (cas d'un interrupteur) ou la distance de sectionnement (cas d'un interrupteur sectionneur) est visible.

IEC 60947-1 & IEC 60947-3 construction standards

DEFINITIONS

Switch :



A mechanical connection device capable of making, carrying and breaking currents under normal circuit conditions, possibly including specified operating overload conditions, as well as carrying currents in abnormal circuit conditions (such as short circuit conditions) for a specified duration.

NB : a switch may be able to make short-circuit currents, but it cannot break them.

Disconnecter :



A mechanical switching device which, when open, complies with the requirements specified for the isolating function. This device can carry currents in normal circuit conditions as well as currents in abnormal conditions for a specified duration.

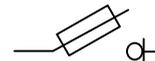
Disconnecter : (working definition) device without on-load making and breaking capacity.

Switch disconnector :



Switch, which in its breaking position meets the specific insulation conditions for a switch-disconnector.

Fuse switch disconnector :



Switch disconnector in which one or more poles include and in-series fuse in a combined device.

Fully apparent breaking:

Breaking made by a device whose position indicator may indicate « open » position only if all contacts are effectively open and separated with a decent distance.

Visible breaking:

A switch or a switch disconnector is considered as « visible breaking » if the isolation distance between open contacts (in case of a switch) or disconnection distance (in case of switch disconnector) is visible.

Ith – Ithe, Courant thermique conventionnel :

C'est le courant maximal que l'appareil peut supporter sans que l'échauffement des bornes de raccordement dépasse 70°C.

Il faut remarquer que ces valeurs dépendent fortement des raccordements qui sont donc soigneusement précisés dans la norme CEI 947-3. En pratique, nos appareils ont des échauffements qui restent très inférieurs aux limites prévues par la norme.

Ui, Tension assignée d'isolement :

C'est la valeur de tension à laquelle se rapportent les essais diélectriques, les distances d'isolement et les lignes de fuite.

Icm, Pouvoir assigné de fermeture en court-circuit :

C'est la valeur de crête du courant que l'appareil est capable d'établir, sans dommage ni collage des contacts, sous la tension nominale d'emploi et lorsqu'il comporte un court circuit à ses bornes.

Icw, Courant assigné de courte durée admissible :

C'est la valeur efficace de courte durée que l'appareil peut supporter dans la position de fermeture, sans dommage ni collage des contacts.

Ic, Pouvoir de coupure :

Valeur du courant coupé qu'un interrupteur ou un interrupteur-sectionneur est capable d'interrompre sous une tension donnée et dans des conditions prescrites d'emploi et de comportement.

Pouvoir nominal de fermeture en court-circuit avec fusibles :

C'est la valeur du courant présumé que l'appareil, protégé par des fusibles, est capable d'établir, sans dommage ni collage des contacts, sous la tension nominale d'emploi et lorsqu'il comporte un court circuit à ses bornes.

Courant nominal de court-circuit avec fusibles :

C'est la valeur de courant présumé que l'appareil, protégé par des fusibles limiteurs, est capable de supporter dans la position de fermeture, sans dommage ni collage des contacts pendant la durée de fonctionnement de ces fusibles et lorsqu'il comporte un court circuit à ses bornes.

Endurance mécanique :

C'est le nombre de cycles de manœuvres à vide que le matériel est susceptible d'effectuer avant qu'il ne devienne nécessaire de procéder à la révision ou au remplacement des parties mécaniques.

Endurance électrique :

C'est le nombre de manœuvres que l'appareil est capable de supporter au courant d'emploi I_e , sous la tension d'emploi U_e et compte tenu des caractéristiques du réseau ($\cos\phi$).

Manœuvre positive d'ouverture :

Manœuvre d'ouverture qui donne l'assurance que tous les contacts principaux sont dans la position ouverte lorsque l'organe de commande est dans la position correspondant à la position d'ouverture de l'appareil.

Ith – Ithe, Rated thermal current :

It is the maximal current the device can hold so that connexion terminals do not get above 70°C.

These values depend mainly on connexions which are precisely given in CEI 947-3 standards. In use, the warming of our devices are much lower than those given by standards.

Ui, Rated insulation voltage :

It is the tension value committed to dielectrical trials, isolation distances and losses.

Icm, short circuit peak value :

It is the current peak value the device is able to hold, without damage nor sticking of contacts, at rated operational current while having a terminal short circuit.

Icw, short circuit withstand current :

It is the efficient short time value the device can hold in « shut » position, without damage nor sticking of the contacts.

Ic, Rated breaking capacity :

Value of broken current a switch or a switch disconnecter can break at a given tension within given usage and performing conditions.

Rated fuse short circuit breaking power :

It is the presumed current value the device can hold, when protected by fuses, without damage nor sticking of contacts, at rated operational current while having a terminal short circuit.

Rated fuse short circuit current :

It is the presumed current value the device can hold on « shut » position, when protected by limiting fuses, without damage nor sticking of contacts, at rated operational current during lifetime of these fuses while having a terminal short circuit.

Mechanical endurance :

It is the number of operations without charge the device may support before it gets necessary to revise it or to replace mechanical parts.

Electrical endurance :

It is the number of operations the device can support at rated operational current, under rated current and given network characteristics ($\cos\phi$).

Positive opening operation :

Opening operation giving the assurance all principal contacts are in open position when the handle is in the position corresponding to the open position of the device.

Catégories d'emploi :

Elles correspondent à des applications particulières d'un appareil. Elles impliquent le respect par l'appareil d'un pouvoir de coupure et de fermeture exprimé en multiple de l'intensité d'emploi sous une tension de rétablissement U_r (égale à 1.1 fois la tension d'emploi pour tenir compte d'éventuelles variations du réseau) et compte tenu d'un facteur de puissance précisé.

Voir tableau II

$U_e - I_e$, Tension et courant assignés d'emploi :

Ce sont des valeurs qui dépendent du pouvoir de coupure, de la catégorie d'emploi et qui tiennent compte des possibilités thermiques de l'appareil.

Exemple 1 : IM 40 sous AC 23 et $U_e = 380V$

Le pouvoir de coupure (I_c) de l'IM 40 sous 380V égale 320A. AC 23 implique que l'appareil coupe 8 fois son courant d'emploi donc $I_e = I_c / 8 = 320 / 8 = 40A$

On vérifie que les 40 A sont bien inférieurs ou égaux à l' I_{th} de l'IM 40, soit 40A.

Exemple 2 : IM 630 sous AC 23 et $U_e = 690V$

Le pouvoir de coupure (I_c) de l'IM 630 sous 690V égale 2000A. AC 23 implique que l'appareil coupe 6 fois son courant d'emploi donc $I_e = I_c / 6 = 2000 / 6 = 333A$

L'IM 630 dont l' $I_{th} = 630A$, ne pourra être utilisé qu'à une intensité d'emploi de 315 A sous 690V.

Mais ces valeurs d'emploi dépendent encore de deux paramètres :

- 1) Les raccordements : s'ils sont moins importants que ceux de la norme, on devra utiliser l'appareil à une intensité moins importante que le courant nominal thermique ou admettre des températures plus importantes sur les bornes de raccordement.
- 2) La température ambiante : la norme autorise 70°C d'échauffement pour une ambiance maximum de 40°C afin de ne pas dépasser une température sur les bornes de raccordement de 110°C.

Au-delà de cette température ambiante, on peut appliquer le coefficient réducteur suivant sur l'intensité nominale thermique de l'appareil : $\sqrt{((110-\theta)/70)}$ où θ est la température ambiante exprimée en degrés Celsius.

Cependant, il faut noter que nos appareils n'atteignent pratiquement jamais les températures limites. Il est donc judicieux de nous consulter si vous désirez utiliser nos appareils au maximum de leurs possibilités et en particulier s'ils sont utilisés dans des conditions spéciales (convection forcée par exemple).

Traitement de protection du matériel :

Protection standard (appelée également protection tous climats)

Cette protection couvre la majeure partie des applications dites « intérieures », que ce soit sous climats tempérés ou sous climats tropicaux.

Notre protection standard est satisfaisante dans les zones tropicales et équatoriales à condition que le matériel soit placé dans un local normalement aéré et que la température et l'humidité relative ne dépassent pas les valeurs suivantes :

Température (°C) :	20	40	50
Humidité relative (%)	95	80	50

Le climat n'est pas le seul critère à retenir pour la sélection du matériel. Seule l'atmosphère aux voisinages du matériel est l'élément déterminant.

Types of use :

*They match specific applications of a device. They mean the respect by the device of an opening and breaking capacity expressed in multiple of the rated current at a restoring tension U_r (= rating tension *1.1 to take account of eventual network variation) and given an indicated power factor.*

See table II

$U_e - I_e$, Rated operational current :

These values depend upon breaking power, type of use and they take account of thermal possibilities of the device.

Example 1 : IM 40 with AC 23 and $U_e = 380V$

Breaking power (I_c) of switch IM 40 under 380V = 320A. AC 23 means the device breaks 8 times its rated operational current, so $I_e = I_c / 8 = 320 / 8 = 40A$

We check that 40A are \leq or = I_{th} of 40A, i.e. 40A

Example 2 : IM 630 with AC 23 and $U_e = 690V$

Breaking power (I_c) of switch IM 630 under 690V = 2000A. AC 23 means the device breaks 6 times its rated operational current, so $I_e = I_c / 6 = 2000 / 6 = 333A$

IM 630 switch, which $I_{th} = 630A$, could only be used at 315A under 690V

But these values still depend upon 2 factors :

- 1) *Connexions : if they are less important than those of the standard, the device should be used at a lower intensity than the rated thermal current or admit higher temperatures at connexion terminals.*
- 2) *Ambient temperature : standard authorizes 70°C warming for maximum ambiance of 40°C so that temperature at connexion terminals does not exceed 110°C.*

Above this ambient temperature, the following reducing coefficient can be applied on rated thermal current :

$\sqrt{((110-\theta)/70)}$ where θ is the ambient temperature in °C.

Though, our devices almost never reach limit temperatures. You should then ask us if you wish to use our devices at the maximum of their possibilities and especially if they are use within special conditions (forced convection, for example).

Device protection treatment :

Standard protection (also called all climates protection)

This protection covers major part of so called « internal » applications, whether under tempered or tropical climates.

Our standard protection is satisfactory in equatorial and tropical areas under condition the device is placed in an normally ventilated area and that temperature and relative humidity do not exceed following values :

Temperature (°C) :	20	40	50
Relative Humidity (%)	95	80	50

The climate is not the only factor to be retained for device selection. The atmosphere of the device's environment is the key factor.

CARACTERISTIQUES / CHARACTERISTICS

Conditions d'établissement et de coupure correspondant aux catégories d'emploi suivant la norme CEI 60947-3 / *Conditions for establishing and breaking for each type of use according to CEI 60947-3 Standards.*

Catégories d'emploi / Type of use.

TABLEAU II de la norme / *Table II from the standard*

Nature du courant <i>Current type</i>	Catégorie d'emploi <i>Type of use</i>		Applications caractéristiques <i>Specific applications</i>
	Manœuvres fréquentes <i>Frequent operating</i>	Manœuvres non fréquentes <i>Not frequent operating</i>	
Courant alternatif <i>Alternating current</i>	AC-20A (1)	AC-20B (1)	Fermeture et ouverture à vide/ <i>No charge break-unbreak</i>
	AC-21A	AC-21B	Charges résistives, y compris surcharges modérées <i>Resistive charges, including moderate over charges</i>
	AC-22A	AC-22B	Charges mixtes résistives et inductives, y compris surcharges modérées <i>Resistive and inductive charges</i>
	AC-23A	AC-23B	Charges constituées par des moteurs ou autres charges fortement inductives <i>Highly inductive charges</i>
Courant continu <i>Continuous current</i>	DC-20A (1)	DC-20B (1)	Fermeture et ouverture à vide <i>No charge break-unbreak</i>
	DC-21A	DC-21B	Charges résistives, y compris surcharges modérées, <i>Resistive charges, including moderate over charges</i>
	DC-22A	DC-22B	Charges mixtes résistives et inductives, y compris surcharges modérées (ex : moteurs shunt) <i>Resistive and inductive charges, included. moderate over-load (ex : shunt motors)</i>
	DC-23A	DC-23B	Charges fortement inductives (ex : moteurs série), <i>Highly inductive charges (ex : serial motor)</i>

(1) Ces catégories d'emploi ne sont pas admises aux Etats-Unis d'Amérique / *Types of use not admitted in the U.S.A.*

Vérification des pouvoirs assignés de fermeture et de coupure / *Checking rated opening breaking capacity*

TABLEAU III de la norme / *Table III from the standard*

Catégorie d'emploi <i>Type of use</i>	Courant assigné d'emploi <i>Rated operational current</i>	Etablissement (1) <i>Load</i>			Etablissement coupure (1) <i>Break</i>			Nombre de cycles de manœuvres / <i>Nb of operations</i>
		I/le	U/UE	Cos φ	Ic/Ie	Ur/UE	Cos φ	
AC-20A(2) – AC-20B(2)	Toutes valeurs / <i>All values</i>	-	-	-	-	-	-	5
AC-21A – AC-21B	Toutes valeurs / <i>All values</i>	1.5	1.05	0.95	1.5	1.05	0.95	
AC-22A – AC-22B	Toutes valeurs / <i>All values</i>	3	1.05	0.65	3	1.05	0.65	
AC-23A – AC-23B	$0 < I_e \leq 100A$	10	1.05	0.45	8	1.05	0.45	
AC-23A – AC-23B	$100A < I_e$	10	1.05	0.35	8	1.05	0.35	
		I/le	U/UE	L/R (ms)	Ic/Ie	Ur/UE	L/R (ms)	Nombre de cycles de manœuvres / <i>Nb of operations</i>
DC-20A(2) – DC-20B(2)	Toutes valeurs / <i>All values</i>	-	-	-	-	-	-	
DC-21A – DC-21B	Toutes valeurs / <i>All values</i>	1.5	1.05	1	1.5	1.05	1	
DC-22A – DC-22B	Toutes valeurs / <i>All values</i>	4	1.05	2.5	4	1.05	2.5	
DC-23A – DC-23B	Toutes valeurs / <i>All values</i>	4	1.05	15	4	1.05	15	

I : courant établi / *present current*

Ic : courant coupé / *absent current*

Ie : courant assigné d'emploi / *rated operational current*

U : tension appliquée / *voltage*

Ue : tension assignée d'emploi / *rated operational voltage*

Ur tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en courant continu / *restoring voltage at industrial frequency, or in CC*

(1) : En courant alternatif, le courant établi est exprimé par la valeur efficace de la composante périodique du courant. / *With alternating current, the present current is expressed by the efficient valeur of the periodic component of the current.*

(2) : Ces catégories d'emploi ne sont pas admises aux Etats-Unis d'Amérique / *These types of use are not admitted in the USA*

Endurances électrique et mécanique / Electrical and mechanical endurance

TABLEAU IV de la norme / Table IV from the standard

Vérification du fonctionnement en service / Checking during usage

 Nombre de cycles de manœuvres suivant le courant assigné d'emploi (I_e) / Number of operations according to the rated operational current (I_e)

Courant assigné d'emploi <i>Rated operational current</i>	Nombre de cycles de manœuvre par heure <i>Number of operations per hour</i>	Nombre de cycles de manœuvres <i>Number of operations</i>					
		Catégorie A en AC et DC			Catégorie B en AC et DC		
		Sans courant <i>Without load</i>	Avec courant <i>With load</i>	Total	Sans courant <i>Without load</i>	Avec courant <i>With load</i>	Total
$0 < I_e \leq 100$	120	8500	1500	10000	1700	300	2000
$100 < I_e \leq 315$	120	7000	1000	8000	1400	200	1600
$315 < I_e \leq 630$	60	4000	1000	5000	800	200	1000
$630 < I_e \leq 2500$	20	2500	500	3000	500	100	600
$2500 < I_e \leq$	10	1500	500	2000	300	100	400

TABLEAU V de la norme / Table V from the standard

Paramètres du circuit d'essai pour le tableau IV / Factors of trials for table IV

Catégorie d'emploi <i>Type of use</i>	Courant assigné d'emploi <i>Rated operational current</i>	Etablissement (1) / Load			Coupure (1) / Break		
		I/I_e	U/U_e	$\cos \varphi$	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos \varphi$
AC-21A – AC-21B	Toutes valeurs / All values	1	1	0.95	1	1	0.95
AC-22A – AC-22B	Toutes valeurs / All values	1	1	0.8	1	1	0.8
AC-23A – AC-23B	Toutes valeurs / All values	1	1	0.65	1	1	0.65
		I/I_e	U/U_e	L/R (ms)	I_c/I_e	U_r/U_e	L/R (ms)
DC-21A – DC-21B	Toutes valeurs / All values	1	1	1	1	1	1
DC-22A – DC-22B	Toutes valeurs / All values	1	1	2	1	1	2
DC-23A – DC-23B	Toutes valeurs / All values	1	1	7.5	1	1	7.5

 I : courant établi / present current

 I_c : courant coupé / absent current

 I_e : courant assigné d'emploi / rated operational current

 U : tension appliquée / voltage

 U_e : tension assignée d'emploi / rated operational voltage

 U_r : tension de rétablissement à fréquence industrielle ou en courant continu / restoring voltage at industrial frequency, or in CC

(1) : En courant alternatif, le courant établi est exprimé par la valeur efficace de la composante périodique du courant. / With alternating current, the present current is expressed by the efficient valeur of the periodic component of the current.

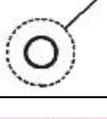
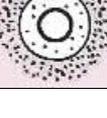
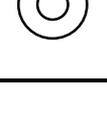
INDICE DE PROTECTION (IP)

Le degré de protection des enveloppes de matériel électrique basse tension est défini par deux codes :

- L'indice de protection IP est défini par la norme CEI 60529.

Il est caractérisé par 2 chiffres relatifs à certaines influences externes :

- 1^{er} chiffre : (de 0 à 6) protection contre les corps solides
- 2^e chiffre : (de 0 à 8) protection contre les liquides

1er CHIFFRE / 1st DIGIT		
Protection contre les corps solides <i>Protection against solids</i>		
IP	Tests	Definition
0		Pas de protection <i>No protection</i>
1		Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (ex. : contacts involontaires de la main) <i>Protected against solids larger than 50 mm (eg: accidental contact with the hand)</i>
2		Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (ex. : doigt de la main) <i>Protected against solids larger than 12 mm (eg: fingers)</i>
3		Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (ex. : outils fins) <i>Protected against solids larger than 2.5 mm (eg: thin tools)</i>
4		Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (ex. : outils fins, petits fils) <i>Protected against solids larger than 1 mm (eg: thin tools, thread)</i>
5		Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible) <i>Protected against dust (harmful deposit prevented)</i>
6		Totalement protégé contre les poussières <i>Totally protected against dust</i>

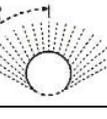
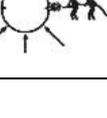
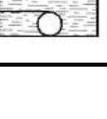
PROTECTION DEGREE (IP)

Enclosures' protection degree for electrical low voltage equipment is defined by two codes:

- Protection degree IP is defined in IEC 60529 standard.

It is made up of two digits related to some external influences:

- 1st digit : (0 to 6) protection against solids
- 2nd digit : (0 to 8) protection against liquids

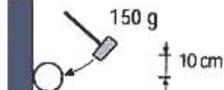
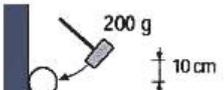
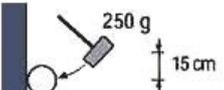
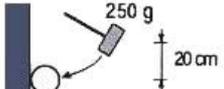
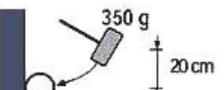
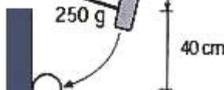
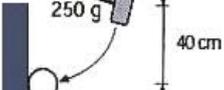
2e CHIFFRE / 2nd DIGIT		
Protection contre les corps liquides <i>Protection against liquids</i>		
IP	Tests	Definition
0		Pas de protection <i>No protection</i>
1		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation) <i>Protected against vertically falling drops of water (condensation)</i>
2		Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale <i>Protected against vertically falling drops of water when angle is up to 15° from normal position</i>
3		Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale <i>Protected against spraying water when angle is up to 60° from normal position</i>
4		Protégé contre les projections d'eau de toutes les directions <i>Protected against splashing water from any direction</i>
5		Protégé contre les projections d'eau de toutes les directions à la lance <i>Protected against water jets from any direction from a hose</i>
6		Protégé contre les projections assimilables aux paquets de mer <i>Protected against powerful projection of water</i>
7		Protégé contre les effets de l'immersion <i>Protected against immersion effects</i>
8		Protégé contre les effets prolongés de l'immersion <i>Protected against prolonged immersion effects</i>

PROTECTION CONTRE LES CHOCS MECANIQUES

Le code **IK** est défini par la norme CEI 62262 ;
Il est caractérisé par un groupe de chiffres (de 00 à 10)
relatif à la protection contre les chocs mécaniques.

PROTECTION AGAINST MECHANICAL IMPACTS

The **IK code** is defined by the IEC 62262 standard.
It is made up of a group of digits (from 00 to 10) related to
mechanical impacts.

IK	Tests	Definition
00		Pas de protection <i>No protection</i>
01		Energie de choc: 0,15J <i>Impact energy: 0.15 J</i>
02		Energie de choc: 0,20J <i>Impact energy: 0.20 J</i>
03		Energie de choc: 0,37J <i>Impact energy: 0.37 J</i>
04		Energie de choc: 0,50J <i>Impact energy: 0.50 J</i>
05		Energie de choc: 0,70J <i>Impact energy: 0.70 J</i>
06		Energie de choc: 1J <i>Impact energy: 1 J</i>
07		Energie de choc: 2J <i>Impact energy: 2 J</i>
08		Energie de choc: 5J <i>Impact energy: 5 J</i>
09		Energie de choc: 10J <i>Impact energy: 10 J</i>
10		Energie de choc: 20J <i>Impact energy: 20 J</i>

COURANT DES MOTEURS / MOTORS' POWER :

Abaque pour déterminer le courant (A) de pleine charge donné pour des moteurs triphasés 50/60Hz avec un $\cos \varphi = 0,85$
 Chart to determine full load electric current for three-phase motors 50/60Hz with $\cos \varphi = 0,85$

Puissance Power		Tensions / Voltages (Volts)											
(Kw)	(CH)	220	230	240	380	415	440	480	500	600	660	800	1000
0,37	0,5	1,1	1,1	1,0	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
0,55	0,7	1,7	1,6	1,6	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4
0,75	1,0	2,3	2,2	2,1	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5
1,1	1,5	3,4	3,2	3,1	2,0	1,8	1,7	1,6	1,5	1,2	1,1	0,9	0,7
1,5	2,0	4,6	4,4	4,2	2,7	2,5	2,3	2,1	2,0	1,7	1,5	1,3	1,0
2,2	3,0	6,8	6,5	6,2	3,9	3,6	3,4	3,1	3,0	2,5	2,3	1,9	1,5
3	4,1	9,3	8,9	8,5	5,4	4,9	4,6	4,2	4,1	3,4	3,1	2,5	2,0
3,7	5,0	11,4	10,9	10,5	6,6	6,1	5,7	5,2	5,0	4,2	3,8	3,1	2,5
4	5,4	12,4	11,8	11,3	7,2	6,5	6,2	5,7	5,4	4,5	4,1	3,4	2,7
5,5	7,5	17,0	16,2	15,6	9,8	9,0	8,5	7,8	7,5	6,2	5,7	4,7	3,7
7,5	10	23,2	22,1	21,2	13,4	12,3	11,6	10,6	10,2	8,5	7,7	6,4	5,1
9	12	27,8	26,6	25,5	16,1	14,7	13,9	12,7	12,2	10,2	9,3	7,6	6,1
10	14	30,9	29,5	28,3	17,9	16,4	15,4	14,2	13,6	11,3	10,3	8,5	6,8
11	15	34,0	32,5	31,1	19,7	18,0	17,0	15,6	14,9	12,5	11,3	9,3	7,5
15	20	46,3	44,3	42,5	26,8	24,6	23,2	21,2	20,4	17,0	15,4	12,7	10,2
18,5	25	57,1	54,6	52,4	33,1	30,3	28,6	26,2	25,1	20,9	19,0	15,7	12,6
22	30	67,9	65,0	62,3	39,3	36,0	34,0	31,1	29,9	24,9	22,6	18,7	14,9
25	34	77,2	73,8	70,8	44,7	40,9	38,6	35,4	34,0	28,3	25,7	21,2	17,0
30	41	92,6	88,6	84,9	53,6	49,1	46,3	42,5	40,8	34,0	30,9	25,5	20,4
33	45	101,9	97,5	93,4	59,0	54,0	50,9	46,7	44,8	37,4	34,0	28,0	22,4
37	50	114,2	109,3	104,7	66,1	60,6	57,1	52,4	50,3	41,9	38,1	31,4	25,1
45	61	138,9	132,9	127,4	80,4	73,7	69,5	63,7	61,1	50,9	46,3	38,2	30,6
50	68	154,4	147,7	141,5	89,4	81,8	77,2	70,8	67,9	56,6	51,5	42,5	34,0
55	75	169,8	162,4	155,7	98,3	90,0	84,9	77,8	74,7	62,3	56,6	46,7	37,4
59	80	182,2	174,2	167,0	105,5	96,6	91,1	83,5	80,2	66,8	60,7	50,1	40,1
63	86	194,5	186,1	178,3	112,6	103,1	97,3	89,2	85,6	71,3	64,8	53,5	42,8
75	102	231,6	221,5	212,3	134,1	122,8	115,8	106,1	101,9	84,9	77,2	63,7	50,9
90	122	277,9	265,8	254,7	160,9	147,3	138,9	127,4	122,3	101,9	92,6	76,4	61,1
100	136	308,8	295,3	283,0	178,8	163,7	154,4	141,5	135,9	113,2	102,9	84,9	67,9
110	149	339,6	324,9	311,3	196,6	180,0	169,8	155,7	149,4	124,5	113,2	93,4	74,7
132	179	407,6	389,8	373,6	236,0	216,1	203,8	186,8	179,3	149,4	135,9	112,1	89,7
150	204	463,1	443,0	424,5	268,1	245,5	231,6	212,3	203,8	169,8	154,4	127,4	101,9
160	217	494,0	472,5	452,8	286,0	261,9	247,0	226,4	217,4	181,1	164,7	135,9	108,7
185	251	571,2	546,4	523,6	330,7	302,8	285,6	261,8	251,3	209,4	190,4	157,1	125,7
200	272	617,5	590,7	566,0	357,5	327,4	308,8	283,0	271,7	226,4	205,8	169,8	135,9
220	299	679,3	649,7	622,7	393,3	360,1	339,6	311,3	298,9	249,1	226,4	186,8	149,4
250	340				446,9	409,2	385,9	353,8	339,6	283,0	257,3	212,3	169,8
280	380				500,5	458,3	432,3	396,2	380,4	317,0	288,2	237,7	190,2
300	408				536,3	491,0	463,1	424,5	407,6	339,6	308,8	254,7	203,8
315	428				563,1	515,6	486,3	445,8	427,9	356,6	324,2	267,5	214,0
335	455				598,8	548,3	517,2	474,1	455,1	379,3	344,8	284,4	227,6
355	482				634,6	581,0	548,0	502,4	482,3	401,9	365,4	301,4	241,1
375	510				670,3	613,8	578,9	530,7	509,4	424,5	385,9	318,4	254,7
400	543				715,0	654,7	617,5	566,0	543,4	452,8	411,7	339,6	271,7
425	577					695,6	656,1	601,4	577,4	481,1	437,4	360,9	288,7
450	611							636,8	611,3	509,4	463,1	382,1	305,7
475	645									537,7	488,9	403,3	322,6
500	679									566,0	514,6	424,5	339,6

