

NORME
INTERNATIONALE

ISO
898-2

Deuxième édition
1992-11-01

**Caractéristiques mécaniques des éléments de
fixation —**

Partie 2:

**Écrous avec charges d'épreuve spécifiées —
Filetages à pas gros**

<https://standards.iteh.ai/standard/ISO-898-2-1992>

Part 2: Nuts with specified proof load values — Coarse thread



Numéro de référence
ISO 898-2:1992(F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 898-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 2, *Éléments de fixation*, sous-comité SC 1, *Propriétés mécaniques des éléments de fixation*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 898-2:1980), dont elle constitue une révision technique.

L'ISO 898 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation*:

- *Partie 1: Vis et goujons*
- *Partie 2: Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas gros*
- *Partie 5: Vis sans tête et éléments de fixation filetés similaires non soumis à des contraintes de traction*
- *Partie 6: Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas fin*
- *Partie 7: Essai de torsion et couples minimaux de rupture des vis de diamètre nominal de filetage de 1 mm à 10 mm*

Les annexes A et B de la présente partie de l'ISO 898 sont données uniquement à titre d'information.

© ISO 1992

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation —

Partie 2:

Écrous avec charges d'épreuve spécifiées — Filetages à pas gros

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit les caractéristiques mécaniques des écrous avec charges d'épreuve spécifiées, essayés à température ambiante (voir ISO 1). Ces caractéristiques se modifient quand la température augmente ou diminue.

La présente Norme internationale s'applique aux écrous

- de diamètre nominal de filetage inférieur ou égal à 39 mm;
- à filetage ISO triangulaire de diamètres et de pas conformes à l'ISO 68 et à l'ISO 262 (filetage à pas gros);
- de combinaisons diamètre/pas conformes à l'ISO 261 (filetage à pas gros);
- de tolérance de filetage 6H conforme à l'ISO 965-1 et à l'ISO 965-2;
- présentant des caractéristiques mécaniques spécifiques;
- de cotes surplats conformes à l'ISO 272 ou équivalents;
- de hauteur nominale supérieure ou égale à $0,5D^*)$;

— fabriqués en acier au carbone ou en acier faiblement allié.

Elle ne s'applique pas aux écrous pour lesquels on exige des caractéristiques spéciales telles que

— capacité de freinage (voir ISO 2320);

— soudabilité;

— résistance à la corrosion (voir ISO 3506);

— résistance à des températures supérieures à + 300 °C ou inférieures à - 50 °C.

NOTES

1 Il convient que les écrous en acier de décolletage ne soient pas utilisés à des températures supérieures à + 250 °C.

2 Pour les produits spéciaux du type écrous pour vis de construction à haute résistance ou écrous surtarautés pour vis galvanisées à chaud, voir les valeurs appropriées dans les normes de produits.

3 Dans les assemblages filetés de tolérances supérieures à 6H/6g, il existe un risque accru d'arrachement du filetage. Voir aussi tableau 1.

4 Dans le cas de tolérances de filetage différentes ou plus larges que 6H, il convient de prendre en considération une diminution de la résistance du filetage à l'arrachement (voir tableau 1).

*) D est le diamètre extérieur de base du filetage intérieur (diamètre nominal) conformément à l'ISO 724.

Tableau 1 — Diminution de la résistance du filetage

Filetage		Charge d'essai, % Tolérances de filetage		
supérieur à	inférieur ou égal à	6H	7H	6G
---	M2,5	100	---	95,5
M2,5	M7	100	95,5	97
M7	M16	100	96	97,5
M16	M39	100	98	98,5

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de l'ISO 898. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente partie de l'ISO 898 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 1:1975, *Température normale de référence des mesures industrielles de longueur.*

ISO 68:1973, *Filetages ISO pour usages généraux — Profil de base.*

ISO 261:1973, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Vue d'ensemble.*

ISO 262:1973, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Sélection de dimensions pour la boulonnerie.*

ISO 272:1982, *Éléments de fixation — Produits hexagonaux — Dimensions des surplats.*

ISO 286-2:1988, *Système ISO de tolérances et d'ajustements — Partie 2: Tables des degrés de tolérance normalisés et des écarts limites des alésages et des arbres.*

ISO 724:1978, *Filetages métriques ISO — Dimensions de base.*

ISO 965-1:1980, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 1: Principes et données fondamentales.*

ISO 965-2:1980, *Filetages métriques ISO pour usages généraux — Tolérances — Partie 2: Dimensions limites pour la boulonnerie d'usage courant — Qualité moyenne.*

ISO 4964:1984, *Aciers — Conversions de dureté.*

ISO 6157-2:—¹⁾, *Éléments de fixation — Défauts de surface — Partie 2: Écrous de filetage M5 à M39.*

ISO 6506:1981, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Brinell.*

ISO 6507-1:1982, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Vickers — Partie 1: HV 5 à HV 100.*

ISO 6508:1986, *Matériaux métalliques — Essai de dureté — Essai Rockwell (échelles A - B - C - D - E - F - G - H - K).*

3 Système de désignation

3.1 Écrous de hauteur nominale $\geq 0,8D$ (longueur utile de filetage $\geq 0,6D$)

Les écrous de hauteur nominale $\geq 0,8D$ (longueur utile de filetage $\geq 0,6D$) sont désignés par un nombre indiquant la classe de qualité maximale des vis avec lesquelles ils peuvent être montés.

La défaillance des éléments de fixation filetés par excès de serrage peut prendre la forme soit d'une rupture du corps de la vis, soit d'un arrachement du filetage de la vis et/ou de l'écrou. La rupture du corps de la vis est soudaine et, par conséquent, se remarque aisément. Par contre, l'arrachement du filetage est progressif et donc difficile à détecter. Il en résulte un danger que des éléments de fixation partiellement défailants soient laissés dans les assemblages.

Il serait donc souhaitable que les assemblages filetés soient conçus de façon que toute défaillance se présente toujours sous la forme d'une rupture du corps de la vis, mais malheureusement, en raison des nombreux critères influençant la résistance à l'arrachement (résistance du matériau de l'écrou et de la vis, jeu de filetage, cotes surplats, etc.), il conviendrait que les écrous soient d'une épaisseur excessive pour garantir à coup sûr la rupture.

Une vis de filetage M5 à M39, assemblée avec un écrou de classe de qualité équivalente, conformément au tableau 2, est destinée à fournir un assemblage capable d'assurer sans arrachement une contrainte de la vis équivalente à la charge d'épreuve de la vis sans qu'il y ait arrachement.

Toutefois, en prévision d'un serrage au-delà de la charge d'épreuve de la vis, l'écrou est prévu pour

1) À publier.

assurer la rupture du corps de la vis dans au moins 10 % des assemblages trop serrés, afin d'avertir l'utilisateur que sa mise en œuvre n'est pas appropriée.

NOTE 5 Pour une information plus détaillée sur la résistance des assemblages filetés, se reporter à l'annexe A.

Tableau 2 — Système de désignation pour écrous de hauteur nominale $\geq 0,8D$

Classe de qualité de l'écrou	Vis conjuguée		Écrous style 1 style 2	
	Classe de qualité	Gamme de filetage	Gammes de filetage	
4	3.6; 4.6; 4.8	> M16	> M16	—
5	3.6; 4.6; 4.8	\leq M16	\leq M39	—
	5.6; 5.8	\leq M39		
6	6.8	\leq M39	\leq M39	—
8	8.8	\leq M39	\leq M39	> M16 \leq M39
9	9.8	\leq M16	\leq M16	
10	10.9	\leq M39	\leq M39	
12	12.9	\leq M39	\leq M16	\leq M39

NOTE — En général, des écrous d'une classe de qualité supérieure peuvent remplacer des écrous d'une classe de qualité inférieure, particulièrement si l'assemblage vis/écrou doit subir une contrainte supérieure à la limite d'élasticité ou à celle de la charge d'épreuve de la vis.

3.2 Écrous de hauteur nominale $\geq 0,5D$ mais $< 0,8D$ (hauteur de filetage utile $\geq 0,4D$ mais $< 0,6D$)

Les écrous de hauteur nominale $\geq 0,5D$ mais $< 0,8D$ (hauteur de filetage utile $\geq 0,4D$ mais $< 0,6D$) sont désignés par une combinaison de deux chiffres: le second indique la contrainte nominale à la charge d'épreuve sur un mandrin d'essai trempé, alors que le premier indique que la capacité de charge d'un assemblage vis-écrou est réduite par rapport à sa capacité sur un mandrin d'essai trempé et par rapport à celle d'un assemblage vis-écrou décrit en 3.1. La capacité de charge effective n'est pas uniquement déterminée par la dureté de l'écrou et par la hauteur de filetage utile, mais également par la résistance à la traction de la vis avec laquelle l'écrou est assemblé. Le tableau 3 indique le système de désignation et les contraintes à la charge d'épreuve des écrous, les charges d'épreuve étant données dans le tableau 6. Le tableau 7 donne, à ti-

tre indicatif, les résistances minimales à l'arrachement que peuvent subir les assemblages lorsque ces écrous sont assemblés avec des vis de classes de qualité différentes.

Tableau 3 — Système de désignation et contraintes à la charge d'épreuve pour écrous de hauteur nominale $\geq 0,5D$ mais $< 0,8D$

Classe de qualité de l'écrou	Contrainte nominale à la charge d'épreuve N/mm ²	Contrainte réelle à la charge d'épreuve N/mm ²
04	400	380
05	500	500

4 Matières

La composition chimique de l'acier constituant les écrous doit se situer dans les limites du tableau 4.

Tableau 4 — Limites de la composition chimique

Classe de qualité	Limites de composition chimique (analyse sur produit), %			
	C max.	Mn min.	P max.	S max.
4 ¹⁾ , 5 ¹⁾ , 6 ¹⁾	0,50	—	0,060	0,150
8, 9	0,58	0,25	0,060	0,150
10 ²⁾	0,58	0,30	0,048	0,058
12 ²⁾	0,58	0,45	0,048	0,058

1) Les écrous de cette classe de qualité peuvent être fabriqués à partir d'un acier de décolletage, à moins d'accord contraire entre le client et le fabricant. Dans ce cas, les teneurs maximales suivantes, en soufre, phosphore et plomb respectivement, sont autorisées:
soufre 0,34 %; phosphore 0,11 %; plomb 0,35 %.

2) Des éléments d'alliage peuvent être ajoutés, si nécessaire, pour améliorer les caractéristiques mécaniques des écrous.

Les écrous de classes de qualité 05, 8 (style 1 au-dessus de M16), 10 et 12 doivent être trempés et revenus.

5 Caractéristiques mécaniques

Lorsqu'ils sont soumis à l'essai selon les méthodes décrites dans l'article 8, les écrous doivent avoir les caractéristiques mécaniques indiquées dans le tableau 5.

Filetage supérieur ou égal à	Classes de qualité														
	9					10					12				
	Contrainte à la charge d'épreuve, S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV min.	Dureté Vickers HV max.	État	Écrou style	Contrainte à la charge d'épreuve, S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV min.	Dureté Vickers HV max.	État	Écrou style	Contrainte à la charge d'épreuve, S_p N/mm ²	Dureté Vickers HV min.	Dureté Vickers HV max.	État	Écrou style
M4	900	170				1 040					1 150				
M7	915					1 040					1 150				
M10	940	188		NTR(1)	2	1 040	272	353	TR2)	1	1 160	272	353	TR2)	2
M16	950					1 050					1 190				
M39	920					1 060					1 200				

1) NTR = Non trempé et revenu.

2) TR = Trempé et revenu.

3) La dureté maximale des vis de classes de qualité 5.8 et 5.8 sera réduite à 220 HV dans la prochaine révision de l'ISO 898-1:1988. C'est en effet la dureté maximale de la vis sur la longueur en prise du filetage, seule l'extrémité du filetage ou la tête pouvant avoir une dureté maximale de 250 HV. Pour cette raison, les contraintes à la charge d'épreuve sont basées sur une dureté maximale de la vis de 220 HV.

NOTE — La dureté minimale est obligatoire pour les écrous traités thermiquement et les écrous trop gros pour être soumis à la charge d'épreuve. Pour tous les autres écrous, la dureté minimale n'est pas obligatoire, elle est donnée à titre indicatif. Pour les écrous qui ne sont pas trempés et revenus mais qui remplissent les conditions de charge d'épreuve spécifiées, la dureté minimale n'est pas cause de rejet.

6 Valeurs de charge d'épreuve

Les valeurs de charge d'épreuve sont données dans le tableau 6.

La section résistante nominale, A_s , est calculée comme suit:

$$A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

où

$d_2^*)$ est le diamètre sur flancs de base du filetage extérieur;

d_3 est le diamètre intérieur du filetage extérieur

$$d_3 = d_1 - \frac{H}{6}$$

où

d_1 est le diamètre intérieur de base du filetage extérieur;

H est la hauteur du triangle générateur.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 898-2:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8f1dc932-271b-45a9-9ec8-c1c37644cee8/iso-898-2-1992>

*) Voir ISO 724.

Tableau 6 — Valeurs de charge d'épreuve — Filetage à pas gros

Filetage	Pas du filetage	Section résistance nominale du mandrin A_s	Classes de qualité										
			04	05	4	5	6	8	9	10	12		
	mm	mm ²	Charges d'épreuve ($A_s + S_p$)										
N													
					style 1	style 1	style 1	style 1	style 2	style 2	style 1	style 1	style 2
M3	0,5	5,03	1 910	2 500	—	2 600	3 000	4 000	—	4 500	5 200	5 700	5 800
M3,5	0,6	6,78	2 580	3 400	—	3 550	4 050	5 400	—	6 100	7 050	7 700	7 800
M4	0,7	8,78	3 340	4 400	—	4 550	5 250	7 000	—	7 900	9 150	10 000	10 100
M5	0,8	14,2	5 400	7 100	—	8 250	9 500	12 140	—	13 000	14 800	16 200	16 300
M6	1	20,1	7 640	10 000	—	11 700	13 500	17 200	—	18 400	20 900	22 900	23 100
M7	1	28,9	11 000	14 500	—	16 800	19 400	24 700	—	26 400	30 100	32 900	33 200
M8	1,25	36,6	13 900	18 300	—	21 600	24 900	31 900	—	34 400	38 100	41 700	42 500
M10	1,5	58	22 000	29 000	—	34 200	39 400	50 500	—	54 500	60 300	66 100	67 300
M12	1,75	84,3	32 000	42 200	—	51 400	59 000	74 200	—	80 100	88 500	98 600	100 300
M14	2	115	43 700	57 500	—	70 200	80 500	101 200	—	109 300	120 800	134 600	136 900
M16	2	157	59 700	78 500	—	95 800	109 900	138 200	—	149 200	164 900	183 700	186 800
M18	2,5	192	73 000	96 000	97 900	121 000	138 200	176 600	170 900	176 600	203 500	—	230 400
M20	2,5	245	93 100	122 500	125 000	154 400	176 400	225 400	218 100	225 400	259 700	—	294 000
M22	2,5	303	115 100	151 500	154 500	190 900	218 200	278 800	269 700	278 800	321 200	—	363 600
M24	3	353	134 100	176 500	180 000	222 400	254 200	324 800	314 200	324 800	374 200	—	423 600
M27	3	459	174 400	229 500	234 100	289 200	330 500	422 300	408 500	422 300	486 500	—	550 800
M30	3,5	561	213 200	280 500	286 100	353 400	403 900	516 100	499 300	516 100	594 700	—	673 200
M33	3,5	694	263 700	347 000	353 900	437 200	499 700	638 500	617 700	638 500	735 600	—	832 800
M36	4	817	310 500	408 500	416 700	514 700	588 200	751 600	727 100	751 600	866 000	—	980 400
M39	4	976	370 900	488 000	497 800	614 900	702 700	897 900	868 600	897 900	1 035 000	—	1 171 000

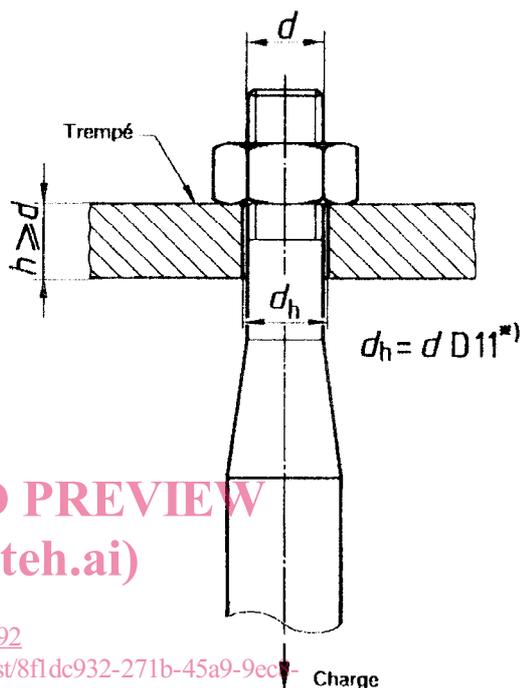
7 Charges de défaillance pour les écrous de hauteurs nominales $\geq 0,5D$ mais $< 0,8D$

Les valeurs des charges de défaillance données à titre indicatif dans le tableau 7 s'appliquent à différentes classes de qualité de vis. L'arrachement du filetage de la vis est le mode escompté de défaillance quand la vis a une résistance inférieure, alors que l'arrachement du filetage de l'écrou se produit principalement quand la vis est d'une classe de qualité supérieure.

Tableau 7 — Contrainte minimale dans la vis au moment de l'arrachement du filetage

Classe de qualité de l'écrou	Contrainte à la charge d'épreuve de l'écrou N/mm ²	Contrainte minimale dans le corps de la vis au moment de l'arrachement N/mm ² pour des vis de classes de qualité				
		6.8	8.8	10.9	12.9	
		04	380	260	300	330
05	500	290	370	410	480	

Les mandrins utilisés doivent être filetés dans les classes de tolérance 5h6g, la tolérance sur le diamètre extérieur devant se trouver dans le dernier quart de la classe de tolérance 6g, côté minimum de matière.



*) D11 est tiré de l'ISO 286-2.

Figure 1 — Essai de traction axiale

8 Méthodes d'essai

8.1 Essai de charge d'épreuve

L'essai de charge d'épreuve doit être utilisé chaque fois que la capacité de l'équipement d'essai disponible le permet et doit être considéré comme méthode de référence pour les filetages $\geq M5$.

L'écrou doit être monté sur un mandrin d'essai trempé et fileté comme représenté aux figures 1 et 2. En cas de litige, l'essai de traction axiale est décisif.

La charge d'épreuve doit être appliquée sur l'écrou dans le sens axial et maintenue durant 15 s. L'écrou doit résister à cette charge et ne présenter ni défaillance par arrachement de filets ni rupture. Lorsque la charge est enlevée, il doit pouvoir être retiré à la main. Si le filet du mandrin est endommagé, l'essai doit être annulé. (Il se peut que l'emploi d'une clef à main soit nécessaire pour débloquer l'écrou. Une telle manœuvre est permise si elle n'excède pas un demi-tour et si l'écrou peut être ensuite retiré à la main.)

La dureté du mandrin d'essai doit être au moins égale à 45 HRC.

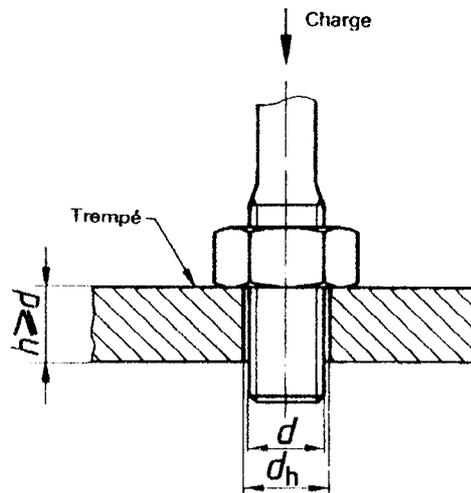


Figure 2 — Essai de compression axiale

8.2 Essai de dureté

En contrôle courant, les essais de dureté doivent être effectués sur une face d'appui de l'écrou et la dureté doit être prise comme la moyenne de trois valeurs espacées à 120°. En cas de litige, les essais de dureté doivent être effectués sur une section longitudinale passant par l'axe de l'écrou et en des points placés aussi près que possible du diamètre extérieur nominal du filetage de l'écrou.

L'essai de dureté Vickers doit être considéré comme essai de référence; si possible, utiliser une charge correspondant à HV 30.

Si l'on effectue les essais de dureté Brinell et Rockwell, utiliser les tables de conversion conformes à l'ISO 4964.

L'essai de dureté Vickers doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 6507-1.

L'essai de dureté Brinell doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 6506.

L'essai de dureté Rockwell doit être effectué conformément aux prescriptions de l'ISO 6508.

8.3 Défauts de surface

Pour la recherche des défauts de surface, voir ISO 6157-2.

9 Marquage

9.1 Symboles

Les symboles de marquage sont indiqués dans les tableaux 8 et 9.

9.2 Identification

Les écrous hexagonaux de filetage \geq M5 et de toute classe de qualité doivent être marqués conformément au système de désignation décrit dans l'article 3, soit en creux sur un côté ou une face d'appui de l'écrou, soit en relief sur le chanfrein. Voir figures 3 et 4. Les marques en relief ne doivent en aucun cas dépasser le plan de la face d'appui de l'écrou.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 898-2:1992

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/8fdcd932-271b-45a9-9ec8-c1c37644cee8/iso-898-2-1992>

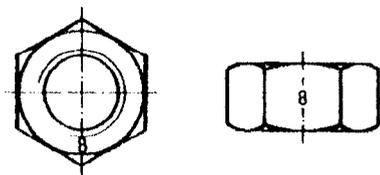


Figure 3 — Exemples de marquage par symboles de désignation

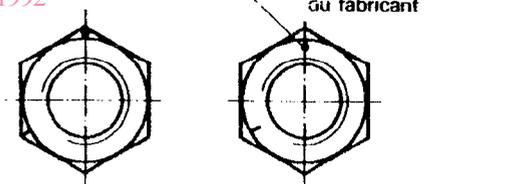


Figure 4 — Exemples de marquage par symboles codés (système du cadran horaire)