Engineer

S.M.A.R.T.

Autosurveillance du disque pouvant annoncer une panne

Ce que c’est

S.M.A.R.T. signifie Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology, soit une technologie d’autosurveillance, d’analyse et de compte rendu. smartmontools et ses manuels l’écrivent sans points : SMART. C’est un relevé que le disque tient sur lui-même, dans son propre micrologiciel, pendant son fonctionnement : décomptes d’événements, mesures de son état et résultats des tests qu’il a exécutés. Le système d’exploitation peut demander ce relevé au disque à tout moment. smartmontools, la boîte à outils sur laquelle s’appuie cet article, indique que la plupart des disques actuels des familles ATA/SATA, SCSI/SAS et NVMe mettent en œuvre cette technologie. Le paquet livre deux programmes : smartctl, qui lit et teste un disque lorsque vous le lancez, et smartd, un démon qui surveille en arrière-plan.

Ce qu’un disque peut signaler dépend du jeu de commandes qu’il utilise. Un disque ATA ou SATA conserve une table d’attributs numérotés de 1 à 253, chacun portant un nom ; l’attribut 12, par exemple, compte ses mises sous tension. Chaque attribut possède une valeur brute, le décompte ou la mesure réelle, et une valeur normalisée comprise entre 1 et 254, calculée par le micrologiciel du fabricant à partir de la valeur brute selon sa propre formule. À côté figurent la pire valeur normalisée enregistrée pendant la vie du disque et un seuil choisi par le fabricant. Un attribut dont la valeur normalisée atteint ce seuil ou descend en dessous est en échec.

Chaque attribut relève de l’un de deux types. Un attribut de pré-défaillance égal ou inférieur à son seuil indique que le disque est sur le point de tomber en panne. Un attribut de vieillissement, également appelé attribut d’usage, égal ou inférieur à son seuil indique que le disque est en fin de vie par usure normale. Le manuel de smartctl souligne que l’étiquette Pre-fail ne justifie pas à elle seule de s’inquiéter : elle n’a ce sens qu’une fois le seuil franchi.

Au-dessus de la table figure un verdict global : l'état de santé. Un disque ATA répond à une commande nommée SMART RETURN STATUS par une réussite ou un échec. Un disque SCSI ou SAS passe par une page de journal d'exceptions et ses données sense ; un disque NVMe positionne des bits de l'octet Critical Warning de son journal SMART/Health Information. Les disques peuvent aussi se tester sur demande : un test court, généralement terminé en moins de dix minutes, un test long allant de quelques dizaines de minutes à plusieurs heures et, sur les disques ATA, un test de transport destiné à détecter les dommages subis pendant le transport. Le résultat de chaque test est inscrit dans un journal d'autotests sur le disque.

Utilisez le concept pour prendre une décision

Utilisez « Qu'est-ce que S.M.A.R.T. ? » pour éclairer une décision réelle. Nous pouvons vous aider à relier ce concept au système que vous construisez ou achetez. Portable, imprimante, connexion et messagerie : des problèmes réglés rapidement, en termes simples, sans mettre personne mal à l'aise.

Découvrir nos prestations Contactez-nous →

Vérifiez les hypothèses derrière le terme

Appuyez-vous sur l'explication et les réalisations liées pour formuler les questions de votre projet. Nous pouvons examiner les hypothèses avec vous avant le choix d'un outil. Création d'un service d'assistance technique — 10,000 clients servis par un service de support créé de toutes pièces

Création d'un service d'assistance technique Contactez-nous →

Pourquoi c'est important

Un disque voit ses propres difficultés avant les autres. Il sait quels secteurs ne sont plus lisibles, combien de fois il a été mis sous tension et à quelle température il fonctionne. S.M.A.R.T. transmet ces informations aux responsables des données. smartmontools en décrit modestement l'intérêt : dans de nombreux cas, les outils donnent un « avertissement précoce de la dégradation et de la défaillance du disque ». De nombreux cas ne signifie pas tous, et une grande partie de cet article porte sur cette différence.

Le signal le plus fort est le verdict. Lorsque smartctl signale un état de santé défaillant, son manuel indique que le disque est déjà en panne ou s'attend à tomber en panne dans les 24 heures, et demande de recueillir le rapport complet puis de mettre les données à l'abri sans attendre. Des signaux plus faibles apparaissent auparavant. Un secteur en attente est un secteur que le disque souhaite marquer comme défectueux et remplacer par un secteur de réserve, généralement après un échec de lecture. Un nombre non nul signifie que certaines données du disque ne sont plus lisibles. Le disque compte ces secteurs dans l'attribut 197 ; dans l'attribut 198, il compte ceux que ni une analyse hors ligne ni un autotest n'ont réussi à lire.

Tout cela ne sert à rien si personne ne regarde. smartd active la surveillance S.M.A.R.T. sur les disques ATA. Par défaut, il interroge les disques toutes les 30 minutes, signale les erreurs et changements d'attributs dans syslog et peut envoyer un avertissement par courriel. Il peut également programmer des autotests : cette partie ne nécessite donc pas de tâche cron. Le projet est ancien et continue d'évoluer : il a fêté le 20e anniversaire de sa première version en octobre 2022, publié la version 7.5 le 30 avril 2025 et déplacé son développement de SourceForge vers GitHub le 1er juin 2025. Il fonctionne notamment sous Linux, les BSD, macOS, Solaris et Windows.

À quoi cela ressemble en pratique

Prenons un nouveau serveur équipé d'un disque SATA accessible sous `/dev/sda`. Trois commandes permettent de faire le point :

```
smartctl -i /dev/sda
smartctl -H /dev/sda
smartctl -A /dev/sda
```

La première affiche le modèle, le numéro de série et le micrologiciel, indique si le disque prend en charge S.M.A.R.T. et si cette fonction est activée, ainsi que sa présence dans la base de disques de smartmontools. La deuxième affiche le verdict. La troisième affiche la table des attributs : VALUE et WORST contiennent les valeurs normalisées, THRESH le seuil, TYPE indique Pre-fail ou Old_age, RAW_VALUE contient le décompte brut et WHEN_FAILED indique `FAILING_NOW`, `In_the_past` ou un tiret pour un attribut qui n'a jamais échoué. Pour tout obtenir d'un coup, `smartctl -x` affiche toutes les informations que l'outil peut lire, S.M.A.R.T. ou autres, avec une présentation plus dense de la table.

Un autotest long est la version plus approfondie du test court :

```
smartctl -t long /dev/sda
smartctl -l selftest /dev/sda
```

Sauf si `-C` demande le mode captif, le test s'exécute dans le disque pendant que le système poursuit son travail. Il peut ralentir le disque, un trafic important du système d'exploitation l'allonge, et un seul test s'exécute à la fois. Le manuel

ajoute qu'un arrêt en cours de test ne devrait pas causer de dommage, puisque le test est soit abandonné, soit repris. La deuxième commande lit le journal des autotests une fois le délai estimé écoulé.

Les scripts doivent lire le code de sortie plutôt que le texte. smartctl le construit à partir de huit bits. L'exemple du manuel teste le bit 3, positionné lorsque le disque signale qu'il est en train de défaillir :

```
smartctl -q silent -H /dev/sda
smartstat=$(($? & 8))
```

`-q silent` n'affiche rien : le code de sortie est donc la seule réponse. Une valeur non nulle ne signifie pas toujours qu'un disque est en train de mourir : le bit 6 seul, par exemple, indique uniquement que le journal d'erreurs contient des entrées.

Pour une surveillance durable, smartd lit ses règles dans `smartd.conf`. Une ligne peut couvrir chaque disque trouvé par l'analyse :

```
DEVICESCAN -a -s (S/../../.02|L/../../6/03) -W 2,40,45 \
  -m ops@example.com -M test
```

`-a` active l'ensemble standard : état de santé, journaux d'erreurs et d'autotests, attributs d'usage en échec, changements des valeurs d'attributs et, sur les disques ATA, décomptes des attributs 197 et 198. Le motif `-s` lance un test court chaque jour entre 02:00 et 03:00, et un test long chaque samedi entre 03:00 et 04:00. `-W 2,40,45` signale un changement de température de 2 degrés, inscrit une note à 40 °C et déclenche un avertissement critique, dans syslog et par courriel, à 45 °C. `-m` indique le destinataire et `-M test` envoie un message d'essai au démarrage de smartd. Après une modification, `killall -HUP smartd` fait relire le fichier au démon.

Ces chiffres sont surtout utiles tant que le disque répond encore. Notre réalisation consacrée à la récupération de données sur des supports défaillants commence après ce stade : entre 2003 et 2014, des personnes apportaient des cartes mémoire, des disques durs, des SSD et des ensembles RAID déjà en panne. La méthode devait convenir au type de support concerné.

Où les problèmes surviennent

Un verdict favorable est pris pour un certificat de bonne santé. L'état de santé indique seulement que le disque ne s'est pas déclaré défaillant. Des attributs peuvent être aujourd'hui ou avoir été par le passé égaux ou inférieurs à leur seuil, et des secteurs en attente peuvent déjà contenir des données illisibles, alors que le verdict reste favorable. Lisez aussi la table des attributs et le journal des autotests, faites signaler les attributs 197 et 198 par smartd, et conservez des sauvegardes qui ne dépendent pas de l'opinion du disque sur lui-même.

Les valeurs brutes sont prises au pied de la lettre. La norme ne dit pas comment une valeur brute correspond à une unité physique. Le manuel de smartctl cite un disque Hitachi qui compte le temps sous tension en minutes plutôt qu'en heures, et des disques IBM qui conservent trois températures dans leurs valeurs brutes. Depuis la révision 4 d'ATA/ATAPI-4, le sens des attributs est entièrement laissé aux fabricants. Les SSD donnent aussi d'autres sens à certains nombres : le nom affiché peut donc être faux si le disque ne figure pas dans la base. Comparez un disque à son propre historique, pas à un autre modèle, et vérifiez ce que `-i` indique sur la base avant de vous fier à un nom.

`-a` **est utilisé sur un disque ATA.** C'était la façon classique de tout voir, mais le manuel ne la recommande plus pour ATA, car elle omet les options nécessitant des commandes ATA sur 48 bits, comme le journal d'erreurs étendu. Utilisez `-x` .

Un contrôleur RAID masque les disques. Le système d'exploitation ne voit qu'un lecteur logique, qui n'a rien d'utile à signaler, et l'analyse automatique de smartd sous Linux omet entièrement les disques derrière les contrôleurs RAID. Adressez chaque disque physique à travers le contrôleur, avec le type de périphérique correspondant : `-d megaraid,N` atteint le disque N derrière un contrôleur MegaRAID ou Dell PERC sous Linux et FreeBSD, et une ligne comme `/dev/sda -d megaraid,0 -a` dans `smartd.conf` place ce disque sous surveillance.

Un boîtier USB fait obstacle. Le stockage USB utilise le jeu de commandes SCSI avec l'ordinateur, mais contient presque toujours un disque ATA ou SATA, ou de la mémoire flash. Le manuel cite le micrologiciel du pont, avec les contrôleurs RAID, parmi les couches qui peuvent rendre l'état de santé indéterminé. smartctl avertit alors et se rabat sur la comparaison des attributs de pré-défaillance à leurs seuils. Essayez `-d sat` , qui encapsule les commandes ATA selon la norme de traduction SCSI-vers-ATA ; `-d sat,12` choisit la plus courte de ses deux formes de commande.

Le courriel d'avertissement n'arrive jamais. smartd envoie ses courriels avec la commande système `mail`, qui doit se trouver dans le chemin de recherche de l'environnement depuis lequel smartd a été démarré. Si elle manque, l'avertissement n'existe que dans syslog. Utilisez `-M test`, puis vérifiez que le message d'essai a réellement atteint une boîte lue par quelqu'un ; `-M exec` peut diriger smartd vers un autre logiciel d'envoi ou un script.

Un test programmé ne se déclenche jamais. Dans le motif `-s`, le mois, le jour du mois et l'heure prennent chacun deux chiffres. Un motif comme `S/../../2` ne correspond jamais : le manuel avertit précisément de ce cas. Écrivez `02` et lisez le journal après la première nuit pour vérifier qu'un test a été exécuté.

Une modification défectueuse passe inaperçue. Lorsque smartd recharge sa configuration sur un signal de raccrochage et rencontre une erreur de syntaxe, il affiche l'erreur et poursuit avec les anciennes règles, comme si le signal n'était jamais arrivé. Lisez le journal après chaque rechargement, ou redémarrez le service : smartd refuse de démarrer avec un fichier défectueux.

La température n'est pas surveillée. Tous les rapports de température sont désactivés par défaut, et `-a` ne les active pas. Ajoutez `-W` avec des seuils adaptés au matériel.

Un contrôle réveille un disque en veille. Un disque dont la rotation a été arrêtée pour économiser l'énergie se remet à tourner lorsque smartctl lui parle. Pour les scripts exécutés souvent, utilisez `-n standby` : smartctl quitte alors avec le code 2 au lieu de réveiller le disque. `-n standby,0` permet de traiter ce cas comme une réussite.

Pour aller plus loin

- smartmontools — la page d'accueil du projet : les deux programmes, les systèmes pris en charge et les nouvelles versions.
- smartctl(8), source du manuel — attributs, seuils, état de santé, autotests, types de périphérique et bits du code de sortie.
- smartd(8), source du manuel — le démon : interrogations périodiques, syslog, signaux et détection des disques.
- smartd.conf(5), source du manuel — directives de surveillance, programmation des tests, limites de température et courriels.

Glossaire

Choisissez selon vos contraintes réelles

Décrivez l'appareil ou le service, les symptômes observés et les données à préserver. Nous pouvons déterminer l'étape de diagnostic utile la plus sûre.

Consulter les tarifs Contactez-nous →

Rendez la terminologie concrète

Demandez comment « Qu’est-ce que S.M.A.R.T. ? » s'applique à votre organisation. Un exemple concret tiré de votre système actuel suffit pour engager la discussion.

Découvrir nos prestations

welcome@engineer.company +45 50 10 61 84 Copenhague, Danemark

Emportez cette page avec vous

Fiche de contact

Créé avec soin et amour par D.

CVR 45969703 · Tagensvej 105C, 3. th, 2200 København N

Droit d'auteur © 2025 – aujourd'hui · Engineer ApS · Tous droits réservés.

Imprimé depuis https://engineer.company/fr/glossary/smart/