

Voir	«Carte» dans la tête	Altimètre
Nature/Carte	«Image» réelle: «Image» idéale	Boussole
(Ecouter)	Echelle intérieure	GPS

## Orientation

Trouver avec assurance le chemin allant de A à B. Lorsque nous connaissons peu une région et que notre perception est altérée par divers facteurs (forêt, nuit, brouillard, neige), nous avons besoin de moyens auxiliaires.

## Lecture de carte

L'objectif consiste à pouvoir se faire une «image» du paysage à l'aide de la carte – même si l'on ne connaît pas la région. Sur une carte, le monde est vu d'en haut:

- la perspective est inhabituelle;
- les dénivellés ne sont visibles qu'indirectement.

① Au début, on choisira de préférence un environnement familier pour s'habituer à cette «image».

Les cartes montrent une réalité simplifiée.

✂ Dessiner, d'après la carte, une vue dans une direction choisie à partir d'un point choisi. Qu'est-ce qui est visible sur le terrain mais non représenté sur la carte et vice versa?

## Contenu de la carte

Les symboles, qui permettent de schématiser le paysage. Quelques indications destinées aux alpinistes concernant certains signes conventionnels:

## Routes, chemins

4<sup>e</sup> classe: carrossables, souvent dotés d'un panneau d'interdiction de circuler.

5<sup>e</sup> classe: praticables (jeep/VT); glissement de terrain possible après un gros orage.

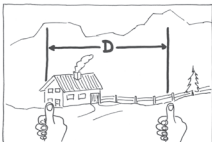
6<sup>e</sup> classe: chemin pédestre; les itinéraires signalés ne sont mis en évidence que sur les cartes pédestres.

Traces de sentiers: souvent seul le marquage est visible.

## Perception

L'orientation s'effectue en premier lieu avec les yeux. Nous percevons nombre de choses, que nous devons filtrer pour pouvoir ensuite effectuer une comparaison entre l'«image» réelle et l'«image» idéale.

Des évaluations dans le terrain s'avèrent très utiles: différence d'altitude (difficile!), distance, azimut (où se trouve le soleil?), temps requis, déclivité (30° ou plus?), accessibilité.



Mesure à l'aide du pouce pour évaluer les distances: viser un objectif avec un œil et le pouce tendu; changer ensuite d'œil: le pouce «saute».

Évaluer la distance transversale et multiplier par 10.

① Les évaluations sont approximatives. Il faut du courage pour oser être imprécis. Les résultats exacts ne s'obtiennent qu'avec des mesures.

✂ Évaluer en chemin, comparer les chiffres et mesurer sur la carte.

Oreilles: dans le brouillard, possibilité à l'aide de l'écho, d'évaluer la distance → paroi rocheuse: temps en s mis par le son pour «revenir» divisé par 6 = nombre de km.

En hiver, l'orientation est rendue plus difficile par la neige recouvrant les points de repère.

## Moyens auxiliaires

a) Carte nationale – représentation précise du paysage

- Photos et croquis dans le guide du CAS
- Informations sur les itinéraires et les chemins dans les guides de randonnées pédestres et du CAS

b) Instruments

- Boussole: pour la direction (mesure relative)
- Altimètre: pour la troisième dimension (mesure relative)
- GPS: pour une localisation géographique à tout moment

c) Autres

- Feutre résistant à l'eau et crayon à mine tendre
- Réglette spéciale pour mesurer les coordonnées et la déclivité
- Loupe (évent. jumelles à l'envers)
- Pochette en plastique transparente en cas de pluie
- Soleil et montre à aiguilles → sud
- Etoiles (Grande Ours) → nord

① S'orienter, et notamment lire la carte, est tout d'abord une question d'entraînement. Toutefois, une bonne représentation de l'espace est utile dans ce contexte.

## Moyens de transport

Téléphérique: exploitation saisonnière, consulter l'horaire.

Téléphérique pour matériel: uniquement pour le matériel.

Car postal: uniquement sur les cartes des itinéraires de randonnées pédestres et à skis.

Ligne à haute tension: tous les poteaux, bruit fréquent.

## Hydrographie

Ruisseau: l'épaisseur du trait n'indique pas le débit.

Ravine: en partie infranchissable à la fonte des neiges ou en cas d'orage.

Lac: les lacs de barrage sont très dangereux en hiver lors du pompage des eaux.

## Végétation

Forêt: difficulté de déterminer la limite supérieure de la forêt (limite imprécise); pas de différence faite entre la forêt de feuillus et celle de résineux.

Forêt clairsemée: les cercles symbolisent la superficie;

ils n'indiquent pas les arbres isolés.

Buissons: généralement moins de 3 m de haut; souvent peu, voire pas franchissables.

## Couverture du sol

Pierrier/Eboulis: courbes de niveau noires = terrain pierrier; courbes brunes avec points noirs = herbe et pierrier; courbes bleues avec points noirs = pierrier sur glacier.

Glacier: la langue glaciaire peut changer rapidement; les crevasses et les décrochements se situent généralement au même endroit.

## Carte mentale

La carte mentale (ou carte cognitive) est la carte du paysage dans la tête. Dans une nouvelle région, cette carte (en complément de la carte nationale) s'effectue à trois niveaux:

a) Marques du paysage (points): point de départ, lac, cabane, points de repère importants en chemin, principaux axes des vallées et des crêtes.

b) Itinéraires (tronçon, échelle incluse): ruisseau, lisières de forêt, glacier – que trouve-t-on entre les points de repère et où?

c) Paysage (trois dimensions incluses): configuration du terrain, déclivité, exposition. Mémoriser l'«image» dans l'espace.



① Une carte mentale est personnelle. Se l'échanger peut permettre de découvrir des lacunes.

✂ Que trouve-t-on dans un rayon de 5 km?

Ne pas consulter la carte durant la demi-heure suivante.

En chemin, il n'est guère possible d'avoir constamment un œil sur la carte, d'où l'importance de la carte mentale pour la planification continue.

## Cartes nationales

Les cartes topographiques officielles de la Suisse, remarquables par leur précision, sont indispensables pour planifier une course et s'orienter en chemin.

## Actualité

- Cartes révisées tous les 6 ans.
- Année d'édition → dessus de la carte, en bas à droite.
- Etat de la mise à jour complète → page intérieure en bas à gauche.

## Echelle

- 1:25000: détaillée, est idéale pour les courses en montagne.
- 1:50000: offre une bonne vue d'ensemble et se prête bien aux randonnées à pied et à VTT. Ed. spéciales pour les itinéraires de randonnées pédestres et à skis.
- 1:300000: aide à décrire le panorama.

## Divergences (par rapport à la carte)

- Même une CN1:25000 ne mentionne pas chaque détail.
- Le paysage change continuellement (p. ex. construction de routes et de maisons, recul des glaciers, dégâts dus aux tempêtes).

① Merci d'annoncer toute erreur à swisstopo (par poste ou courrier électronique).

## Configuration du terrain

Courbes de niveau: distance verticale = équidistance

CN 1:25000 Plateau et Jura: 10 m, Alpes: 20 m

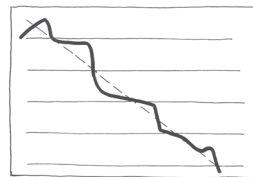
Rocher: les courbes directrices de 100 m sont continues.

Interprétation approximative uniquement des dénivellés.

Les petites vires verticales sont évent. difficiles à reconnaître.

CN 1:50000 toute la Suisse: 20 m

① La même pente dans les Alpes aura donc l'air beaucoup plus plate sur la carte 1:25000 que sur celle 1:50000!



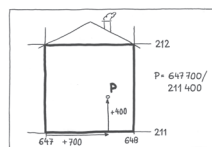
Des petites parties plus courtes, plus raides ou plus plates peuvent apparaître entre les courbes de niveau – important surtout en cas de danger d'avalanche!

① La carte montre une déclivité moyenne de la pente!

✂ Dessiner un profil d'après une certaine direction ou le long d'un itinéraire. Mesurer la déclivité sur la carte, l'évaluer puis la mesurer dans le terrain.

## Coordonnées

Avec deux coordonnées à six chiffres, il est possible de déterminer au mètre près n'importe quel point de la Suisse. Commencer par lire le grand chiffre (valeur Est, à droite) puis le petit (valeur Nord, vers le haut). Moyen mnémotechnique: traverser le corridor puis monter les escaliers.



- Évaluer: à 100 m près, plus rapide, risque d'erreur moins grand.
- Mesurer: avec une règle (nombre de cm divisé par 4 = nombre de km avec la carte 1:25000), le rapporteur de coordonnées ou sur la carte digitale.

① Indiquer les coordonnées avec 2 × 6 chiffres; estimer à 100 m près suffit le plus souvent. Ne pas parler des axes X et Y comme en géométrie!

## Alerte

- Outre les coordonnées et l'altitude, indiquer le lieudit, la vallée et la commune.

✂ Estimer les valeurs, comparer les chiffres puis mesurer sur la carte.

## Préparation de la course

Les cartes sont des documents importants en matière de planification. Autres sources: guide du CAS, bulletin météorologique (webcams comprises), bulletin d'avalanche, internet (p. ex. [www.campotocamp.org](http://www.campotocamp.org)) et autochtones.

Planification générale

- Choisir la carte en fonction de l'usage prévu.
- Chercher l'itinéraire et des variantes → carte mentale.
- Déterminer les points de décision et les conditions.

① La manière la plus simple de procéder consiste à reporter l'itinéraire et les critères de décision directement sur la carte (p. ex. à l'aide d'un crayon à mine tendre).

### Planification détaillée

- Déterminer sur la carte la déclivité, l'exposition et la configuration du terrain → carte mentale, 2<sup>e</sup> niveau.
- Identifier, à l'aide du guide du CAS, les passages étroits et difficiles. Noter les points en suspens.
- Procéder à une analyse des risques.
- Elaborer un horaire détaillé.

✂ Estimer les valeurs en chemin, comparer les chiffres puis mesurer sur la carte.

### Planification continue

S'orienter devient une tâche difficile lorsque la visibilité est mauvaise (brouillard, neige, nuit, forêt). Mémoriser le tronçon suivant, comparer continuellement l'«image» réelle avec l'«image» idéale → cf. «S'orienter en chemin».

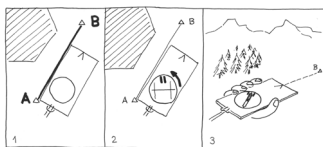
## Boussole

- Eloigner si possible les **objets métalliques** (DVA compris).
- Veiller à ce que la **ficelle** soit orientée vers le corps ou le point de départ (moyen mnémotechnique: boussole = chien que l'on promène en laisse).
- Contrôler la **graduation** pour le calcul des azimuts: 360°, 6400 art.‰ ou 400 gon.
- Dessiner éventuellement dans la cabane un **croquis de marche** avec les distances et les azimuts des tronçons.

### Règle des 3 points

(transfert des données de la carte sur le terrain)

1. Poser la boussole sur la carte dans la **direction** souhaitée.
2. Tourner le **cadran** jusqu'à ce que les lignes nord-sud de ce dernier soient parallèles à celles de la carte (le cas échéant relever l'azimut).
3. Enlever la boussole et la tourner jusqu'à ce que la partie rouge de l'**aiguille** oscille entre les marques.



① Ne pas s'attendre à une grande précision. Effectuer des tronçons très courts et prendre des points de repère larges (p. ex. une falaise rocheuse).

✂ Commencer par estimer les azimuts sur la carte (p. ex. sud-ouest = 135°), puis mesurer avec la boussole.

## Cartes digitales (p. ex. Swiss Map 25)

### Avantages

- Illustration de toute une région sans coupure entre les feuilles.
- Agrandissement possible de l'image.
- Affichage de données supplémentaires (p. ex. chemins pédestres ou itinéraires de randonnées à skis).
- Enregistrement direct des points de cheminement ou d'un itinéraire (track) sur le GPS.
- Mesurage possible de tronçons ou de surfaces.
- Calcul du profil d'un itinéraire par simple clic.
- Possibilité de trouver n'importe quel nom géographique en quelques secondes grâce à la banque de données dont elles disposent.

### Inconvénients

- Consommation d'énergie.
- Aucune vue d'ensemble sur les écrans généralement petits.
- Forte concentration de données.
- Contenu pas plus actuel (aujourd'hui encore) que la carte papier.
- Qualité de l'impression moins bonne que l'original.
- Impossibilité encore de faire une mise à jour des données par internet.

① Les cartes digitales (GPS compris) se prêtent parfaitement à la préparation d'une course à la maison. En chemin, la carte papier constitue un excellent recueil d'informations.

## Estimation du temps

Les règles suivantes sont généralement utiles:

### Temps requis à pied

- Tronçon plat: par kilomètre 15 min (évaluer avec le réseau kilométrique)
- Addition pour la montée: par 100 m 15 min (calculer avec les cotes d'altitude)
- Soustraction pour une légère descente: par 400 m 15 min

### Temps requis à skis

- Tronçon plat: par kilomètre 15 min
- Addition pour la montée: par 100 m 15 min
- Soustraction pour la descente: par 400 m 15 min

On avance plus vite	Ce qui prend du temps
<ul style="list-style-type: none"><li>• le matin tôt</li><li>• lorsque la neige est dure</li><li>• si le groupe est homogène</li><li>• si le sac à dos est léger</li><li>• si les chemins sont bons</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• S'encorder</li><li>• Chausser les crampons</li><li>• Mettre les peaux de phoque</li><li>• Brasser une neige lourde</li><li>• Franchir des passages étroits</li><li>• Marcher le ventre plein</li><li>• Marcher par forte chaleur</li></ul>

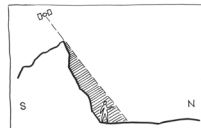
① On avance toujours plus lentement avec un groupe!

✂ Lors de la pause, estimer le temps qu'il faut compter jusqu'au col.

## GPS (= Global Positioning System)

Le GPS permet de déterminer la position indépendamment des conditions de visibilité.

- Vérifier, avant de l'utiliser, que la **date** et le **«grid»** soient correctement réglés: en Suisse CH 1903 et Swiss Grid.
- 4 satellites minimum sont nécessaires pour déterminer une position.
- Après avoir **enclenché** l'appareil, il faut compter environ 5 min pour obtenir une première liaison avec les satellites, 90 s pour les recherches suivantes.
- La **précision** (horizontale) est généralement de l'ordre de 10 m.



- Des parois raides (surtout des faces sud) de même que des arbres peuvent perturber les mesures.
- Le GPS consomme beaucoup d'énergie; un jeu de piles suffit pour une durée d'utilisation de 4 à 10 heures maximum.
- Les températures basses peuvent abîmer l'écran, voire mettre l'appareil hors service.

✂ CO avec les coordonnées des postes.

① Il existe des cartes pour les appareils GPS; toutefois elles ne correspondent pas toutes à la conception graphique habituelle des cartes nationales.

## S'orienter en chemin (planification continue)

- Plier la **carte** de manière que l'emplacement et le tronçon suivant se trouvent en haut.
- Tourner la **carte** de manière qu'elle corresponde avec le terrain.
- Garder le pouce sur l'**emplacement**.
- **Mémoriser le tronçon** suivant: points de repère et temps (distance et dénivellation).
- **Comparer** régulièrement la **réalité** («image» réelle) avec la carte («image» idéale).
- S'arrêter lors de **divergences** (par rapport à la carte), s'orienter; retourner évent. au dernier point connu.
- Contrôler les critères aux **points de décision**.
- Se fier à son **bon sens** lorsqu'il s'agit de prendre des décisions.
- Utiliser les **instruments** avant de ne plus rien voir (surtout la boussole).
- Regarder régulièrement sa **montre** pour éviter d'aller trop loin.
- Envoyer quelqu'un devant, par temps de brouillard et lorsque le terrain est plus ou moins plat, afin de pouvoir le **diriger**.
- Profiter de chaque petite **éclaircie** pour se réorienter.

① Qui ne sait où il est ne peut dire où il va.

**A la maison:** parcourir encore une fois l'itinéraire sur la carte (évent. le télécharger), analyser les images et les passages difficiles.

## Altimètre

L'altimètre a une importance particulière. Attaché au poignet ou autour du cou, il doit toujours être prêt à l'emploi.

- L'altimètre **réagit rapidement aux variations de température**. Un vent fort peut influencer la mesure.
- A l'instar de la boussole, l'altimètre indique une valeur **relative**.

- **L'alarme d'altitude** peut se révéler utile lors de descentes à skis.

### Maniement

- Régler l'altimètre sur l'altitude exacte au départ.
- Le régler régulièrement, au plus tard après une heure, sur une altitude connue, même par bonne visibilité.
- Contrôler la **vitesse moyenne de montée**: un dénivelé de 600 m/h sollicitera trop le groupe.
- Le régler le soir **dans la cabane** et vérifier le lendemain matin → tendance météorologique: indicateur plus bas: la pression atmosphérique augmente = beau temps; indicateur plus haut: la pression atmosphérique baisse = mauvais temps en vue.
- Pour les **altimètres digitaux**, se munir de piles de rechange, surtout en hiver.

① La résolution affichée (p. ex. 1 m) n'est pas synonyme de précision!

✂ Evaluer la vitesse moyenne de montée en chemin puis mesurer. Comparer les valeurs mesurées sur les points cotés.

## Applications du GPS

- Positionnement: il donne les coordonnées de la position momentanée.
- Navigation: elle permet de suivre l'itinéraire à l'aide des points enregistrés auparavant. L'appareil montre la distance et la direction jusqu'au point suivant.
- Tracking: en chemin, les positions sont enregistrées au fur et à mesure; à la maison, il est possible de transférer l'itinéraire du GPS à l'ordinateur sur la carte.

① Avec le GPS, la précision verticale (altitude) est de 2 à 3 fois inférieure à la précision des coordonnées horizontales.

### Planification d'une course avec le GPS

- Définir et dessiner les principaux points **sur la carte**.
- Avantage du GPS: les **points de cheminement** sont définis indépendamment des éléments du paysage.
- Mesurer les coordonnées et les enregistrer dans le GPS – ou transférer l'itinéraire de **Swiss Map** sur le GPS.
- Le GPS crée un itinéraire en ligne droite jusqu'au point suivant, même si l'on s'est écarté de la ligne idéale.

① Le GPS ne voyant pas les obstacles (p. ex. crevasses, barres rocheuses, etc.), il est nécessaire de disposer encore de la carte.

✂ Pour préparer une course, définir les points de cheminement de manière individuelle puis en discuter en groupe. En chemin, comparer l'affichage des appareils.

## Liens

### [www.swisstopo.ch](http://www.swisstopo.ch) (3084 Wabern)

Supports didactiques: Produits > Supports didactiques.  
Cartes nationales: Produits > Cartes > Cartes nationales.  
Cartes digitales: Produits > Cartes > Swiss Map.  
Boîte aux lettres pour annonces de corrections: Produits > Cartes > Cartes nationales > Le service de révision.  
**Garmin:** <http://www.garmin.ch/fr/outdoor>.  
Cartes vectorielles pour Garmin: <http://www.sintrade.ch/garmin-swisstopo.html> (en all. *uniquement*).  
**Itinéraires:** <http://www.gps-tracks.com>, [www.gps-touren.ch](http://www.gps-touren.ch).

### Références

Gurtner, M. (2010): **Lecture de cartes. Manuel des cartes nationales**. Berne, Ed. du CAS.  
Winkler, K.; Brehm, HP.; Haltmeier, J. (2006, 2009). **Sports de montagne d'été, Sports de montagne d'hiver** (2<sup>e</sup> éd.). Berne: Ed. du CAS.  
Signes conventionnels des cartes nationales, swisstopo.

✂ Donne la possibilité d'effectuer divers exercices un jour de mauvais temps.

### Symboles de cartes, avec images et textes, swisstopo.

**Laure et Tom**, Coffret didactique multimédia – Pour apprendre sans peine à lire une carte, swisstopo.  
«**Belles, précises et fiables**», vidéos sur VHS ou DVD sur la production des cartes nationales, swisstopo.