

★ **Exercice 3.** Déverrouillez votre mobile Android (6 points)

La méthode la plus utilisée pour déverrouiller un téléphone Android consiste à “dessiner” un schéma sur le pavé numérique en glissant de façon ininterrompue son doigt sur l’écran. Les touches de l’écran de verrouillage sont numérotées de 1 à 9 et organisées comme illustrées dans la figure 4.

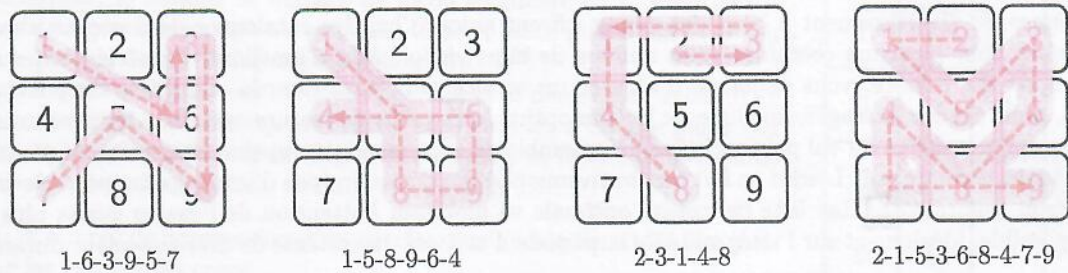


Figure 4: Clavier Android et exemples de schémas (codes) valides

Un schéma est considéré valide si et seulement si :

- Un digit ne peut faire partie qu’une seule fois du schéma ; ainsi, un schéma connecte au plus les 9 digits ;
- un schéma connectera toujours le premier digit non connecté sur son trajet. Puis, il pourra continuer pour connecter d’autres digits non connectés ;
- un schéma peut traverser sur son trajet un digit précédemment connecté pour aller connecter un digit non connecté.

Par exemple, 1-6-3-9-5-7, 1-5-8-9-6-4, 2-3-1-4-8 et 2-1-5-3-6-8-4-7-9 sont des schémas valides; 2-1-7 n’en n’est pas un ! Vous noterez que dans l’exemple 1-5-8-9-6-4, le digit 5 n’est retenu qu’une fois (lors de sa première occurrence) dans le code associé au chemin. Il en est de même pour le digit 2 dans l’exemple 2-3-1-4-8. Il est aussi important de noter que le schéma 9-8-7-4-6-3-5-1-2 qui correspondrait au parcours dans le sens inverse du dernier schéma illustré (2-1-5-3-6-8-4-7-9) n’est pas valide. En effet, il n’est pas autorisé de repasser par le digit 8 déjà sélectionné pour aller du digit 4 au digit 6 car ces trois digits ne sont pas “alignés”.

Votre code source devra se trouver dans un fichier dénommé P3.py.

▷ **Question 7.** (4 pt) Écrivez une fonction qui calcule le nombre de schémas valides de longueur inférieure ou égale à n (avec $1 \leq n \leq 9$) :

```
compute_unlock_patterns_count(max_length: int) -> int
```

Pour vos besoins de vérification, il y a 7152 schémas valides de longueur 5 (constitués de 5 digits) soit 9161 schémas de longueur inférieure ou égale à 5. C’est cette dernière valeur (9161) qui est le résultat attendu pour l’appel de votre fonction avec 5 comme valeur pour le paramètre `max_length`.

▷ **Question 8.** (2 pt) Écrivez une nouvelle fonction qui calcule tous les schémas valides de longueur inférieure ou égale à n (avec $1 \leq n \leq 9$) :

```
compute_unlock_patterns(max_length: int) -> List[str]
```

Le résultat renvoyé par la fonction est une liste contenant chaque schéma valide sous forme d’une chaîne de caractères (de format 2-3-1-4, chaque digit est donc séparé du suivant par un tiret).