

L'ensemble du cours depuis le début d'année doit être connu. Les questions de cours suivantes, portant sur les chapitres récents, sont à travailler particulièrement. **En gras, les questions rajoutées au programme de colles de la semaine.**

---

### Questions de cours à préparer : sur 5 points

---

- 1) Cardinal de  $E \times F$ , de  $\mathcal{F}(E, F)$  et de  $\mathcal{P}(E)$ .  
Expliciter l'ensemble  $\mathcal{P}(E)$  pour un ensemble  $E$  au choix du colleur (de très petit cardinal).
- 2) Nombre d'injections entre deux ensembles finis, nombre de bijections entre deux ensembles finis.  
Liens entre les cardinaux de  $E$ ,  $f(E)$  et  $F$  (pour  $f : E \rightarrow F$ ), notamment dans le cas où  $f$  est injective/surjective/bijjective.
- 3) Soient  $E$  et  $F$  de même cardinal. Montrer que  $f \in \mathcal{F}(E, F)$  est injective si et seulement si elle est bijective.
- 4) Rappels : coefficients binomiaux (définition à l'aide de factoriels, coefficients binomiaux généralisés), formule du binôme,  $DL_n(0)$  de  $(1+x)^\alpha$  où  $\alpha \in \mathbb{R}$ .  
Lien avec le nombre de combinaisons de  $p$  éléments parmi  $n$ .
- 5) ***Théorèmes opératoires pour la dérivée en un point. Dérivée de la bijection réciproque en un point. Démontrer que  $(uv)'(a) = u'(a)v(a) + u(a)v'(a)$ .***
- 6) ***Énoncer et démontrer la formule de Leibniz.***
- 7) ***Énoncer le théorème de Rolle et le théorème des accroissements finis. Démontrer l'un des deux.***
- 8) ***Énoncer (sans démonstration) la formule de Taylor-Young, l'inégalité des accroissements finis et la condition suffisante d'existence d'un extremum local en  $a \in \overset{\circ}{I}$ .***
- 9) ***Révisions : énoncer (sans démonstration) les équivalence entre existence d'un DL à l'ordre 0 ou 1 et la continuité ou dérivabilité d'une fonction en un point (théorème 9.13 du cours).***
- 10) ***Révisions : DL de référence.***
- 11) ***Énoncer (sans démonstration) le théorème de limite de la dérivée.***

---

### Programme pour les exercices : sur 15 points

---

Dénombrément. ***Dérivation.***