CONTENUS	CAPACITÉS & COMMENTAIRES
Applications	
Application d'un ensemble dans un ensemble.	Le point de vue est intuitif : une application de E dans F associe à tout élément de E un unique élément de F.
Graphe d'une application.	Le programme de distingue pas les notions de fonction et d'application. Notations $\mathscr{F}(E,F)$ et F^E.
Famille d'éléments d'un ensemble.	
Fonction indicatrice d'une partie d'un ensemble.	Notation $\mathbb{1}_A$.
Restriction et prolongement.	Notation $f_{\vert A}$.
Image directe.	Notation $f(A)$.
Image réciproque.	Notations $f^{-1}(B)$. Cette notation pouvant prêter à confusion, on peut provisoirement en utiliser une autre.
Composition.	
Injection, surjection. Composée de deux injections, de deux surjections.	
Bijection, réciproque. Composée de deux bijections, réciproque de la composée.	Notation f^{-1}. Compatibilité de cette notation avec celle de l'image réciproque.
Sommes et produits	
Somme et produit d'une famille finie de nombres réels.	Notations $\sum\limits_{i\in I} a_i$, $\sum\limits_{i=1}^{n} a_i$, $\prod\limits_{i\in I} a_i$, $\prod\limits_{i=1}^{n} a_i$. Cas où I est vide.
Sommes et produits télescopiques, exemples de changements d'indices et de regroupement de termes.	
Expressions simplifiées de $\sum\limits_{i=1}^{n} k$, $\sum\limits_{i=1}^{n} k^2$, $\sum\limits_{i=1}^{n} x^k$.	
Factorisation de $a^n - b^n$ par $a-b$.	
Sommes doubles. Produit de deux sommes finies.	Exemples de sommes triangulaires
Rappels sur la factorielle, les coefficients binomiaux.	Convention $\binom{n}{k} = 0$ pour $k<0$ et $k>n$.
Formule du binôme dans $\mathbf{R}$.	
Listes et combinaisons	
Nombre de p-listes (ou p-uplets) d'éléments distincts d'un ensemble de cardinal n, nombre de permutations d'un ensemble de cardinal n.	Nombre d'applications injectives d'un ensemble de cardinal p dans un ensemble de cardinal n.
Nombre de parties à p éléments (ou p-combinaisons) d'un ensemble de cardinal n.	Démonstration combinatoire des formules de Pascal et du binôme.

La colle sera constituée d'un exercice "type" et d'un ou deux exercices complémentaires.
Vous pourrez être interrogés sur n'importe quel point du cours (hors démonstrations).

Exercices "type"

- Soit $f : E \to F$ et $g : F \to G$ deux applications.
  Si f et g sont injectives alors $g\circ f$ est injective. Si f et g sont surjectives alors $g \circ f$ est surjective.
- Montrer que la fonction sinh : $x \to \dfrac{e^x - e^{-x}}{2}$ établit une bijection de $\mathbf{R}$ sur $\mathbf{R}$ et déterminer l'expression de $\sinh^{-1}$.
- Calculer $D_n = \sum\limits_{1\leqslant i,j\leqslant n} \max(i,j)$.
- Montrer que pour tout $n\in\mathbf{N}^*$ on a : $\displaystyle\sum_{k=1}^{2n} \frac{(-1)^{k-1}}{k} = \sum_{k=1}^{n} \frac{1}{n+k}$.
- Calculer $T_n = \displaystyle\sum_{k=0}^{n} \frac{1}{(k+1)(k+2)(k+3)}$.