

## Devoir pour le jeudi 14 mars 2019

A faire en binôme sauf un trinôme pour la classe. Qualités requises dans le binôme : théoricien, expérimentateur, bricoleur, monteur vidéo, scénariste, rédacteur et beaucoup d'idées à mettre en commun pour un vrai travail d'équipe.

### Exercice 1 : fabrication d'un électroscope et étude de paramètres

« Qu'est-ce qu'un électroscope ? C'est un appareil simple constitué essentiellement par deux feuilles d'or qui pendent au bout d'une courte pièce de métal. Il est enfermé dans un vase ou un flacon en verre et le métal est en contact uniquement avec des corps non métalliques. [...] L'expérience se fait de la manière suivante : nous regardons d'abord si les deux feuilles pendent côte à côte car c'est là leur position normale. Si par hasard ce n'est pas le cas, il suffit de toucher avec le doigt la baguette métallique pour les ramener à la position verticale. Ces préparatifs étant faits, on frotte vigoureusement le bâton de caoutchouc avec la flanelle et on met en contact avec la baguette métallique : les deux feuilles divergent immédiatement et restent déparées même quand on retire le bâton. »

« L'évolution des idées en physique des premiers concepts aux théories de la relativité et des quantas »

Albert Einstein et Léopold Infeld, traduction par Maurice Solovine,

Chapitre 2 « Le déclin de la conception mécanique », « les deux fluides électriques », p. 67 chez Flammarion

**matériel (éventuellement à perfectionner)** : un pot en verre type verre à boire ou pot à confiture lisse, papier d'aluminium, fil de fer ou de cuivre, carton ou plastique percé, règle plate d'écolier en plexiglas, chiffon de laine (ou cheveux...).

**Travail demandé** : fabriquer un électroscope avec le matériel suggéré et reproduire chez vous l'expérience d'électrostatique décrite par Einstein et Infeld avec l'électroscope maison et la présenter sous un format vidéo. Vous pourrez vous aider des vidéos modèle suivantes afin, également, de mieux cerner les phénomènes et vous servir de votre livre pour la théorie :

Michaël et François-Xavier : <https://www.youtube.com/watch?v=MkXkaVmIZhI>

Alice et Charline : <https://www.youtube.com/watch?v=tgZ4-OcF7P0>

Pour les étapes de la fabrication : <https://www.youtube.com/watch?v=2PmWIPjV6n0>

**cahier des charges** :

- expériences montrant l'électrisation par contact puis par influence obligatoirement présentes au départ de la vidéo
- démarche scientifique visible le long de la vidéo du binôme (qui ne doit pas obligatoirement suivre le plan des vidéos modèle). Vous montrerez notamment les améliorations/changements de l'expérience faits au cours du temps pour voir au mieux le phénomène.

- nous avons vu ensemble la notion de paramètres d'une expérience. A vous de trouver deux voire trois paramètres qui pourraient avoir une influence sur la qualité du phénomène observé pour l'électrisation par influence, de faire les expériences correspondantes en les filmant en expliquant votre démarche et d'en déduire les conclusions.

- noms des deux élèves visibles dans la vidéo qui doit vraiment être personnelle.

- durée entre 1,5 mn et 3 mn pouvant être lue sur tout lecteur vidéo habituel.

- vous la montrerez à vos familles pour l'améliorer éventuellement, elle doit être compréhensible de tous.

### Exercice 2 : une menthe à l'eau s'il vous plait !

Exercice type « problème scientifique » pour un pas vers la Terminale et plus spécialement la spécialité physique.

Les exercices type « problèmes scientifiques » sont les exercices les plus intéressants : un problème vous est posé sous la forme d'une seule question, les candidats ne sont pas guidés. Ils doivent analyser la situation et/ou les documents fournis et organiser seuls leur réponse. Au baccalauréat, toute partie de raisonnement est valorisée.

Dans un restaurant, on possède des verres pour les sirops de 21,0 cm de hauteur et 3,5 cm de rayon. Monsieur X a commandé un sirop de menthe (à l'eau) rafraîchissant. Le serveur remplit un verre sur une hauteur de 9,0 cm avec du sirop tout juste sorti du réfrigérateur à 4,0°C et l'apporte à son client. Celui-ci lui explique qu'avec ses dents en mauvais état, il ne peut boire une boisson dont la température serait plus basse que 11,0°C. Le serveur décide alors de rajouter dans le verre une certaine hauteur d'eau plate à 24,0°C afin d'atteindre 11,0°C. Mais son patron craint que la concentration en sirop soit alors trop faible : si la concentration du sirop de menthe est plus que divisée par deux par rapport à celle du sirop sortant du frigidaire, le client risque de s'en apercevoir et se plaindra. Le serveur pourra-t-il répondre aux attentes de son client et de son patron ?

Vous construirez votre argumentation le plus clairement possible. On attend un raisonnement quantitatif valide.

Données : le volume d'un cylindre de hauteur  $h$  et de rayon  $R$  vaut  $\pi R^2 h$

l'eau et le sirop de menthe à l'eau ont la même capacité thermique massique égale à  $c = 4,185 \text{ kJ.kg}^{-1} \cdot \text{°C}^{-1}$  et la même masse volumique égale à  $\rho = 1,00 \text{ g.mL}^{-1} = 1,00 \text{ kg.L}^{-1}$ . On rappelle que  $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$  et  $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ .