

CLASSE : Première

VOIE : ☒ Générale

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h12

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique avec

enseignement de mathématiques spécifique

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

DICTIONNAIRE AUTORISÉ : ☐ Oui ☒ Non

Atténuer la chaleur dans les villes

Sur 12 points

Thème « *Le Soleil, notre source d'énergie* »

Avec le réchauffement climatique la température dans les villes pendant l'été devient un danger pour l'être humain, notamment pendant les épisodes caniculaires de plus en plus fréquents. Les politiques publiques cherchent à réduire les températures urbaines, en atténuant de différentes manières le bilan radiatif des différentes surfaces dans les villes.

- 1- Compléter le schéma en annexe sur le document réponse en indiquant les éléments suivants : puissance réfléchie, puissance reçue et puissance absorbée.
- 2- À partir de vos connaissances et du schéma complété sur l'annexe définir le terme « albédo ».
- 3- En laissant de côté le cas du gazon, établir, à partir du document 1 fourni dans la suite, un lien entre l'albédo et la température de surface du revêtement de la chaussée. Justifier la réponse.
- 4- À l'exception du gazon, proposer le revêtement de surface qui vous paraît être adapté pour abaisser les températures ambiantes dans la ville de Paris. Justifier la réponse.
- 5- La température mesurée à la surface du gazon est encore moins élevée que la température attendue d'après l'albédo mesuré. Justifier cette affirmation à l'aide du document 1 fourni ensuite.
- 6- Identifier, avec le document 2 fourni dans la suite, où sont situés les îlots de fraîcheur dans l'agglomération parisienne.

En réalité, la température mesurée sous le couvert végétal est encore moins élevée que la température attendue.

- 7- D'après le document 2, déterminer quel mécanisme contribue à la diminution de la température ambiante et expliquer l'emplacement des îlots de fraîcheur à Paris. Justifier la réponse.

Document 1 – Albédo et évolution de la température de surface de cinq revêtements parisiens

Une série de mesures ont été menées en laboratoire sur différents revêtements de sol typiques rencontrés à Paris.

Échantillon	Chaussée Classique	Trottoir asphalte	Stabilisé	Trottoir granite	Gazon
Albédo	0,098	0,155	0,369	0,313	0,25 – 0,30

Figure A – Tableau de mesure d'albédo de quelques surfaces

La chaussée classique est constituée en surface de Béton bitumineux de couleur gris foncé.

Le trottoir asphalte est un matériau de couleur noir, étanche et facile à poser.

Le stabilisé est un béton clair.

Le trottoir granite est constitué de dalles de granite, roche de couleur gris clair.

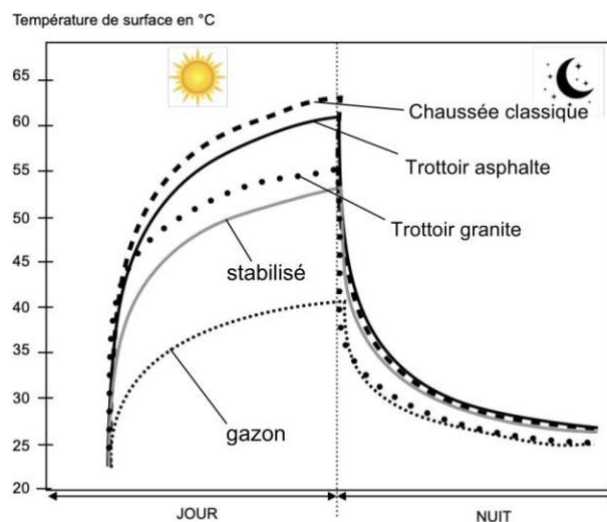


Figure B – Graphique de mesure de températures de surface selon les surfaces

Source : <https://www.apur.org> (influence climatique des revêtements de sol à Paris)

Document 2 – Rôle des arbres dans la température de l'air ambiant

Les îlots de fraîcheur sont des endroits où la température de l'air ambiant est moins importante en période de chaleur comparée à l'environnement proche.

Les îlots de fraîcheur apparaissent en gris foncé **sur cette carte de Paris**.

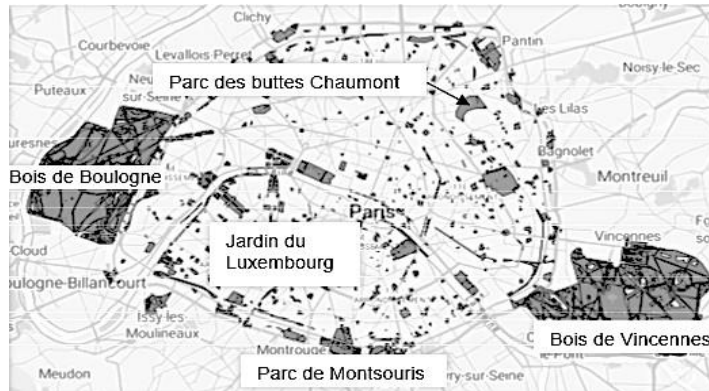


Figure C – Plan de localisation des îlots de fraîcheur dans Paris

Source : <https://opendata.paris.fr/.../dataset/ilots-de-fraicheur-espaces-verts-frais>

Une part de l'énergie solaire est captée par le végétal dans le processus de la photosynthèse. L'eau contenue dans le sol est alors consommée et transpirée par la plante sous forme de vapeur d'eau dans l'atmosphère : c'est l'évapotranspiration.

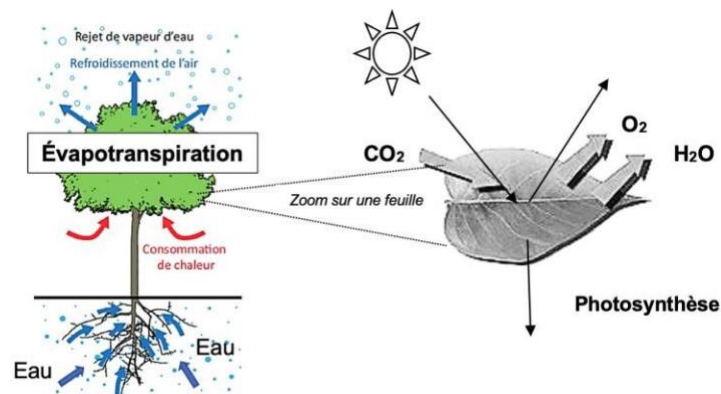


Figure D – Photosynthèse et évapotranspiration

Source : <https://www.apur.org> (influence climatique des revêtements de sol à Paris)

Dans les rues étroites de certaines villes il n'est pas toujours possible de planter des arbres. D'autres moyens sont alors mis en place : des parapluies multicolores ont été réinstallés pour les trois mois d'été dans les vieilles rues du centre piétonnier d'Aurillac, une commune du Cantal (voir photo ci-contre).



Source : La Montagne

Document 3 – Tableau indiquant l'albédo des parapluies en fonction de la couleur

Couleur des toiles des parapluies	Bleu	Rouge	Vert	Jaune	Violet
Albédo	0,19	0,22	0,28	0,33	0,15

Source : Auteur

- 8- D'un point de vue énergie, expliquer l'intérêt en dehors de l'aspect décoratif, de ce type d'installation dans les rues piétonnes pendant l'été.
- 9- Indiquer les couleurs de toile à privilégier. Justifier la réponse.

Document réponse à rendre avec la copie

Question 1

Annexe : le schéma suivant représente le bilan radiatif d'une surface éclairée

